

La gestión de riesgos en los cursos de agua a nivel cantonal, en el marco de la ordenación territorial, caso de estudio: cuenca del río Tarquí.

TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGISTER EN ORDENACIÓN TERRITORIAL

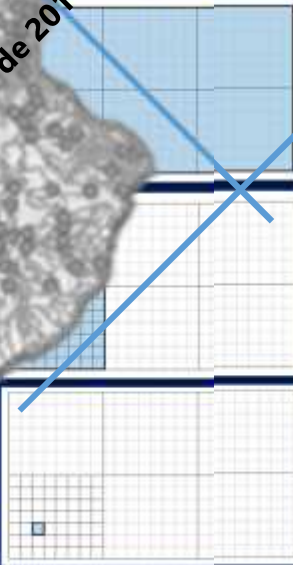
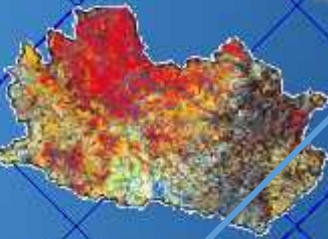
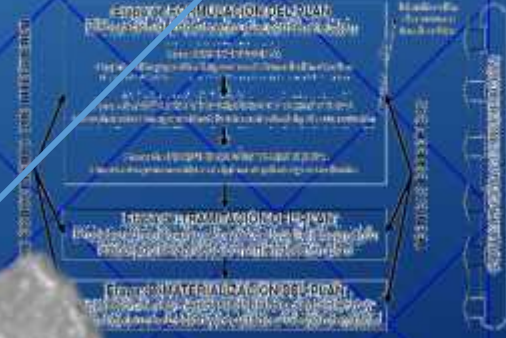
UNIVERSIDAD DE CUENCA

AUTOR:

Arq. Juan Pablo Guillén Valdiviezo
C.I. N° 0102016631

DIRECTOR:

PhD. Arq. Juan Felipe Quesada Molina
C.I. N° 0102260148
Cuenca, junio de 2018





UNIVERSIDAD DE CUENCA

MAESTRÍA EN ORDENACIÓN TERRITORIAL

Segunda Cohorte



UNIVERSIDAD DE CUENCA
desde 1867

La gestión de riesgos en los cursos de agua a nivel cantonal, en el marco de la Ordenación Territorial, caso de estudio: cuenca del río Tarqui.

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN
ORDENACIÓN TERRITORIAL**

AUTOR: Arq. Juan Pablo Guillén Valdiviezo
C.I. N° 0102016631

DIRECTOR: PhD, Arq. Juan Felipe Quesada Molina
C.I. N° 0102260148

Cuenca, junio de 2018

RESUMEN

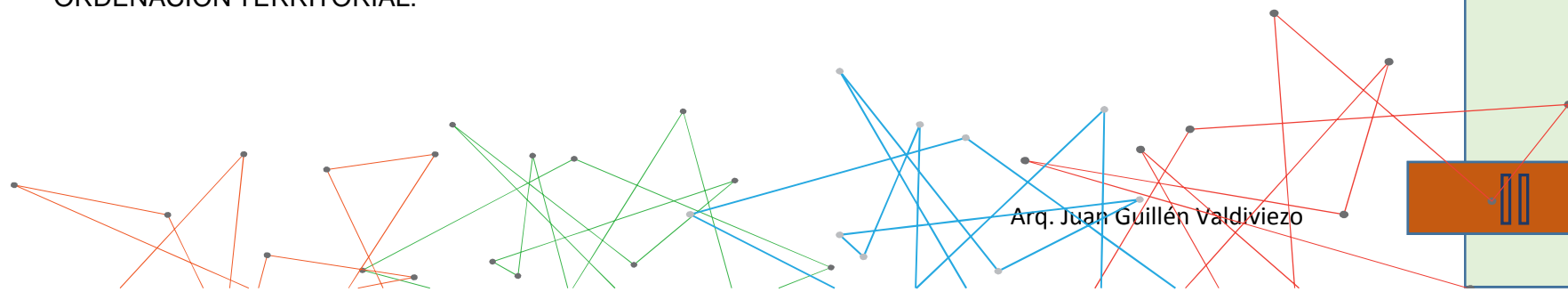
Todo territorio se encuentra dentro de una cuenca hídrica, y las amenazas más concurrentes en nuestro medio son por la acción del agua, ya sea provocando movimientos de masa o inundaciones y en base de la Constitución de la República la y las leyes orgánicas en lo referente a la Ordenación Territorial, el presente trabajo está enfocado al planteamiento de un instrumento para la Gestión de Riesgos en los causes de agua a nivel cantonal, en el marco de la Ordenación Territorial, a partir del caso de estudio: cuenca el Río Tarqui.

En primer lugar se relaciona y conceptualiza territorio, riesgos, amenaza y vulnerabilidad, dentro de los asentamientos humanos, para luego abordar conceptualizaciones sobre la Gestión de Riesgos y modelos para la Gestión de Riesgos para establecer la interrelación entre los diferentes conceptos.

Luego se realiza un análisis de las acciones y medidas a ejecutar con respecto al manejo y gestión de riesgos a nivel cantonal establecidas en la normas y leyes vigentes en el país, para poder tener un marco jurídico en el cual se enmarque la propuesta de manejo de los Riesgos, que nos permita introducir nuevos procesos en la actuación de la planificación territorial.

A continuación se realiza la propuesta de la Gestión de Riesgos de los cursos de agua a nivel cantonal, en el Marco de la Ordenación Territorial observando factores técnicos, científicos, económicos y sociales que se encuentran actuando en el territorio y sean resultado de los riesgos causados por el agua en las cuencas hídricas.

PALABRAS CLAVE: GESTIÓN DE RIESGOS, CURSOS DE AGUA, INUNDACIONES, MOVIMIENTOS DE MASA, ORDENACIÓN TERRITORIAL.



ABSTRACT

All territory is within a water basin, and the most concurrent threats in our environment are by the action of water, either provoking mass movements or floods and on the basis of the Constitution of the Republic and the organic laws in reference to the Territorial Planning, the present work is focused on the proposal of an instrument for the Risk Management in the causes of water at the cantonal level, in the framework of the Territorial Organization, from the case of study: basin the Tarqui River.

In the first place, territory, risks, threats and vulnerability are related and conceptualized, within human settlements, to then approach conceptualizations about Risk Management and models for Risk Management to establish the interrelation between the different concepts.

Then an analysis of the actions and measures to be carried out with respect to the management and risk management at the cantonal level established in the norms and laws in force in the country is carried out, in order to have a legal framework in which the management proposal of the the Risks, which allows us to introduce new processes in the performance of territorial planning.

The proposal for Risk Management of water courses at the cantonal level is then made in the Territorial Management Framework, observing technical, scientific, economic and social factors that are acting in the territory and are the result of the risks caused. for water in water basins.

KEYWORDS: RISK MANAGEMENT, WATER COURSES, FLOODING, MASS MOVEMENTS, TERRITORIAL ORDINATION.

INDICE

CAPÍTULO I

MARCO CONCEPTUAL DE LA ORDENACIÓN TERRITORIAL Y RIESGOS EN CURSOS DE AGUA.

1 El Territorio en el contexto de la Ordenación Territorial a nivel Cantonal.....	pag 1
1.1 Territorio y Riesgos	pag 2
2 Concepto de cuenca hidrográfica y cursos de agua.	pag 4
3 Antecedentes de la gestión de cursos de agua.....	pag 6
3.1 La Gestión de riesgos en el marco de la ordenación territorial.....	pag 6
3.1.1 Competitividad Social del Territorio.	pag 7
3.1.2 Competitividad Económica del Territorio.	pag 7
3.1.3 Competitividad Medioambiental del Territorio.	pag 8
3.1.4 Competitividad Política del Territorio en el Contexto Global.	pag 8
3.2 Qué es el Riesgo y sus tipos.	pag 8
3.2.1 La amenaza	pag 9
3.2.2 La vulnerabilidad.....	pag 9
3.2.3 El Riesgo.	pag 10
3.2.4 Tipos de Riesgos.	pag 10
3.3 Qué es la Gestión de Riesgos.	pag 11
3.4 Modelo para la Gestión de Riesgos.	pag 12
3.5 La Gestión de Riesgos Prospectiva.	pag 14
3.6 La Gestión de Riesgos Correctiva.	pag 14

3.7 La Gestión de Riesgos Reactiva.	pag 14
4 El manejo de cuencas hidrográficas.	pag 14
5 Gestión de riesgos y desastres naturales provocados por cursos de agua en el marco de la ordenación territorial.	pag 16
5.1 Metodologías de manejo y gestión de riesgos de cuencas andinas.	pag 16
5.1.1 Las cuencas y la gestión de riesgo a los desastres naturales en Guatemala.	pag 16
5.1.2 Plan de manejo de cuenca en ríos andinos.	pag 18
5.1.3 Estudio fluvio-morfológico del río Tomebamba, para el manejo del agua y el usos del suelo en el tramo comprendido entre el sector de Balzaín y el Parque EIParaíso.....	pag 19
5.1.4 Estudio fluvio-morfológico del río Para la intervención hidrográfica del río Yanuncay.....	pag 20
5.1.5 Guías de política pública basadas en evidencia científica para el manejo y conservación de los recursos agua y suelo. PROMAS-UNIVERSIDAD DE CUENCA.....	pag 21
5.2 Las Cuencas Hídricas del Cantón Cuenca.....	pag 23
5.3 Indicadores de conservación y manejo de las Cuencas Hídricas del Cantón Cuenca.	
6 Conclusiones.	pag 27

CAPITULO II

MARCO JURÍDICO INSTITUCIONAL DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MARCO DE LA ORDENACIÓN TERRITORIAL

1. La Ordenación Territorial y los Riesgos en la Constitución de la República del Ecuador.....pag 27
2. La Ordenación Territorial y los Riesgos en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD).pag 30
3. La Ordenación Territorial y los Riesgos en la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOTUGS).....pag 32
4. Conclusiones.....pag 33

CAPITULO III

METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE REISGOS EN EL MARCO DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL

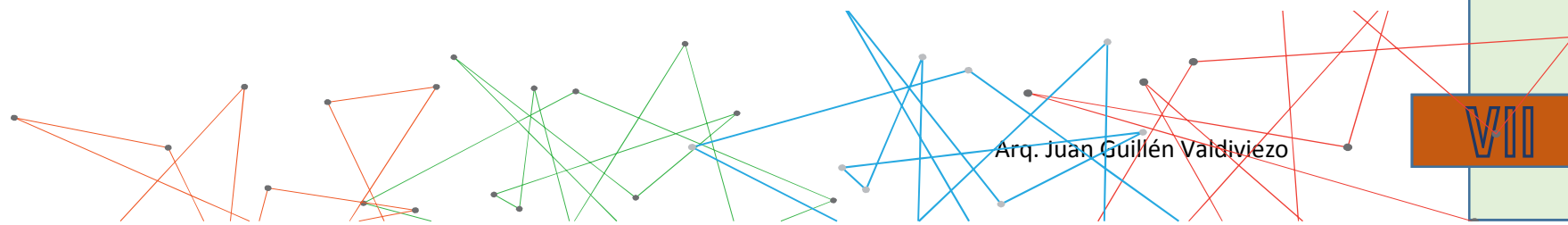
- 1 Los Planes de Ordenamiento Territorial y la Gestión de Riesgos.....pag 34

- 2 Fase Preparatoria del Plan de Ordenación Territorial y la Gestión de Riesgos.....pag 36
- 3 Fase de Diagnóstico del Plan de Ordenación Territorial y la Gestión de Riesgos.pag 37
 - 3.1 Identificación y caracterización de los Riesgos causados por cursos de agua a nivel cantonal.pag 38
 - 3.2 Análisis de los Riesgos causados por cursos de agua a nivel cantonal.pag 39
 - 3.3 Fase de Planificación del Plan de Ordenación Territorial y la Gestión de Riesgos.pag 41
 - 3.4 Fase de Gestión del Plan de Ordenación Territorial y la Gestión de Riesgos.pag 42

CAPITULO IV

APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DE LOS CURSOS DE AGUA EN EL MARCO DE LA ORDENACIÓN TERRITORIAL A NIVEL CANTONAL, CASO DE ESTUDIO: LA CUENCA DEL RÍO TARQUI.

- 1 El POT cantonal y los riesgos causados por los cursos de agua.pag 43



2. Fase Preparatoria del Plan de Ordenación Territorial y la Gestión de Riesgos en cursos de agua.....	pag 45
3. Fase Diagnóstico del Plan de Ordenación Territorial y la Gestión de Riesgos en los cursos de agua.	pag 48
3.1. Inundaciones.....	pag 51
3.2. Movimientos de masa.....	pag 61
3.3. Diagnóstico y gestión de riesgos por cursos de agua, caso de estudio la cuenca del río Tarqui.....	pag 66
3.4. Análisis de Escenarios de los riesgos de inundaciones y movimientos de masa.....	pag 74
3.4.1. Determinación del escenario actual de los riesgos de inundaciones y movimientos de masa.	pag 74
3.4.2. Determinación del escenario tendencial de los riesgos de inundaciones y movimientos de masa.	pag 76
3.4.3. Determinación del escenario deseable de los riesgos de inundaciones y movimientos de masa.	pag 76
4. Imagen objetivo	pag 79
4.1.1. Determinación de la imagen objetivo.....	pag 79
5. Fase de Gestión del Plan de Ordenación Territorial y Gestión de Riesgos causados por inundaciones y movimientos de masa.....	pag 81

5.1. Delimitación del área de estudio para la planificación sectorial.....	pag 83
5.2. Cálculo de variables hidrológicas.....	pag 85
5.3. Determinación de caudales y niveles de inundación del Río Tarqui en la zona de estudio.	pag 85
5.4. Análisis de movimientos de masa en el área de estudio.....	pag 101
6. Modelo de aplicación de Gestión de Riesgos causados por los cursos de agua a nivel cantonal.	pag 109
6.1. Instrumentos normativos establecidos conjuntamente para la Ordenación territorial y la Gestión de Riesgos	pag 110
6.2. Instrumentos para la Gestión de Riesgos de control, evaluación y seguimiento.	pag 110
-CONCLUSIONES.....	pag 112
-RECOMENDACIONES.....	pag 114
-BIBLIOGRAFÍA.....	pag 115
-ANEXOS.....	pag 117

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Paquete tecnológico para el manejo de cuencas hidrográficas.	pag 18
Cuadro N° 2: Caudales para diferentes periodos de retorno del río Tomebamba.	pag 20
Cuadro N° 3: Metodología de Ordenamiento Territorial.	pag 34
Cuadro N° 4: Etapas de la Formulación del Plan de Ordenamiento Territorial.	pag 35
Cuadro N° 5: Priorización del análisis cualitativo.....	pag 40
Cuadro N° 6: Esquema d un modelo de gestión de riesgos.....	pag 42
Cuadro N° 7: Cuadro esquemático de Análisis de la Amenaza por Inundaciones.....	pag 46
Cuadro N° 8: Cuadro esquemático de Análisis de la Amenaza por Inundaciones.....	pag 47
Cuadro N° 9: Sistemas hídricos de la Provincia del Azuay.....	pag 51
Cuadro N° 10: Cuencas y subcuencas del Cantón Cuenca.....	pag 52
Cuadro N°11: Criterios para determinar el grado de susceptibilidad a los deslizamientos.....	pag 62
Cuadro N° 12: Perfiles topográficos levantados.....	pag 63
Cuadro N° 13: Situaciones de riesgo por inundaciones y movimientos de masa en el cantón cuenca.....	pag 65
Cuadro N° 14: Plan de gestión de riesgos.....	pag 82
Cuadro N° 15: Ubicación del área en estudio.....	pag 85

Cuadro N° 16: Estación en el área de influencia del proyecto	pag 86
Cuadro N° 17: Caudales medios mensuales para la estación Tarqui AJ Yanuncay (m^3/s).....	pag 88
Cuadro N° 18: Caudales medios mensuales para el área en estudio – río Tarqui (m^3/s).....	pag 89
Cuadro N° 19: Caudales específicos estación Tarqui AJ Yanuncay ($l/s\text{-km}^2$).....	pag 90
Cuadro N° 20: Caudales máximos Instantáneos en el río Tarqui en el tramo de estudio.....	pag 91
Cuadro 21: Caudales máximos instantáneos para la cuenca de la Quebrada El Salado.....	pag 91
Cuadro 22: Caudales medios mensuales para la Quebrada de El Salado (l/s)	pag 92
Cuadro 23: Distribución de frecuencias Gumbel para Caudales máximos – río Tarqui ..	pag 92
Cuadro 24: Distribución de frecuencias Gumbel para Caudales máximos quebrada El Salado.	pag 92
Cuadro 25: Tabla de control de riesgos.....	pag 109

INDICE DE MAPAS

Mapa N° 1: Sistema hídrico de la provincia del Azuay.	pag 23
Mapa N° 2: Cuencas hidrográficas de la provincia del Azuay.	pag 24
Mapa N° 3: Cuencas hidrográficas de la provincia del Azuay.....	pag 25
Mapa N° 4: Sistemas hídricos de la Provincia del Azuay.	pag 53
Mapa N° 5: Sistema Hídrico del Cantón Cuenca.....	pag 54
Mapa N° 6: Inundaciones Cantón Cuenca....	pag 56
Mapa N° 7: Mapa preliminar de zonas de amenazas por inundaciones del Cantón Cuenca	pag 57
Mapa N° 8: Áreas de inundación por tiempo de retorno	pag 58
Mapa N° 9: Inundaciones e inestabilidad del Cantón Cuenca (Proyecto Precupa), PDOT CUENCA.	pag 59
Mapa N° 10: Inundaciones de la cuenca del río Tarqui	pag 60
Mapa N°11: Amenaza por movimientos de masa	pag 64
Mapa N° 12: Ubicación de la parroquia Tarqui	pag 67
Mapa N° 13: Sistema hídrico del Cantón Cuenca, hidrografía de Strahler	pag 68
Mapa N° 14: Red hídrica de la subcuenca del río Tarqui.....	pag 69
Mapa N° 25: Hidrografía de Strahler	pag 70

Mapa N° 16: Topografía de la cuenca del Tarqui.	pag 71
Mapa N° 17: Tres dimensiones cuenca del Tarqui.	pag 72
Mapa N° 18: Inundaciones de la cuenca del río Tarqui, grado de inundación.....	pag 73
Mapa N° 19: Escenario Actual.	pag 75
Mapa N° 20: Escenario Tendencial.....	pag 77
Mapa N° 21: Escenario Deseado.....	pag 78
Mapa N° 22: Imagen Objetivo	pag 80
Mapa N° 23: Ubicación área de estudio	pag 83
Mapa N° 24: Área de estudio.	pag 84



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo, Juan Pablo Guillén Valdiviezo, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **"La gestión de riesgos en los cursos de agua a nivel cantonal, en el marco de la Ordenación Territorial, caso de estudio: cuenca del río Tarqui."**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, junio de 2018

Arq. Juan Pablo Guillén Valdiviezo

C.I. 0102016631

Arq. Juan Guillén Valdiviezo



Propiedad Intelectual

Yo, Juan Pablo Guillén Valdiviezo, autor de la tesis **“La gestión de riesgos en los cursos de agua a nivel cantonal, en el marco de la Ordenación Territorial, caso de estudio: cuenca del río Tarqui”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, junio de 2018



Arq. Juan Pablo Guillén Valdiviezo
C.I. 0102016631

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente trabajo a mi esposa, que siempre ha sido la compañera ejemplo de entrega y dedicación, y a mis hijos María Lorena y Carlitos, quienes siempre han sabido acoger nuestros buenos ejemplos como padres y minimizar nuestros errores, y de manera especial a mis nietas Ma. Paula, Sofi y Cami, que Dios las bendiga, proteja y que vivan la vida equivocándose pero levantándose con mayor ganas.

Les amo mucho.

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento muy especial en primer lugar a Dios que me ha permitido vivir la vida y experimentar un muchas cosas buenas que me ha dado la experiencia necesaria para seguir adelante y disfrutar de las bendiciones.

A mí estimado amigo y director de tesis, PhD. Arq. Felipe Quesada Molina, por su paciencia y positivismo, siempre impulsando a que sus alumnos se desarrollen y sigan luchando en este mundo de la investigación.

Muchas Gracias.

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un instrumento de manejo de la Gestión de Riesgos en los cursos de agua a nivel cantonal, en el marco de la Ordenación Territorial, a partir del caso de estudio: cuenca el Río Tarqui.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-) Conocer sobre el manejo y gestión de riesgos en los cursos de agua a nivel Cantonal, en el marco de la Ordenación Territorial.
-) Diagnosticar la situación actual del manejo de los riesgos en los cursos de agua de la cuenca del Río Tarqui del Cantón Cuenca.
-) Formular un instrumento de manejo de la gestión de riesgo en los cursos de agua, en la cuenca del Río Tarqui del Cantón Cuenca.

METODOLOGÍA

La investigación tiene un enfoque eminentemente cuantitativo, sin embargo, se contó con información cualitativa a partir de talleres realizados previamente con la población local.

La investigación desarrolló una metodología no experimental de tipo longitudinal, es decir, se inició con la construcción de un marco teórico – referencial, a partir de información relacionada con riesgos y el ordenamiento territorial, con énfasis en el territorio afectado por el recurso agua; para proceder a un diagnóstico a partir de un enfoque del riesgo.

Se realizó la revisión de:

-) Planes de desarrollo involucrados y la normativa local existente,
-) Metodologías de Ordenación Territorial y de la Gestión de Riesgos relacionado con los cursos de agua,
-) Teorías y conceptos del manejo del agua dentro del Territorio,
-) La recopilación de cartografía referente a zonas de riesgos ocasionados por los cursos de agua en la cuenca del Río Tarqui.
-) Mediante la consulta de información de estudios realizados por el Departamento de

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Gestión de Riesgos del GAD Municipal del Cantón Cuenca, y con la información obtenida en los talleres participativos, realizados con la población local.

- J En base a estudios de la Fundación el Barranco que bajo el convenio entre el GAD municipal de Cuenca y ONU-Habitat, realizó una aplicación de la LOOTUGS en la Planificación de la Gestión y Uso del Suelo de barrios periféricos en la zona sur-oeste de Cuenca, se trasladó estas metodologías para la gestión de riesgos por cursos de agua en la cuenca del Río Tarqui.
- J Se diseñó el instrumento de gestión de riesgos para el manejo de los cursos de agua en la cuenca del Río Tarqui.

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

XVI

INTRODUCCIÓN

Son muchas las actividades antrópicas posibles de realizarse en un río, ribera o quebrada, y así mismo muchas de las actividades que pueden causar daño a los componentes de los ecosistemas fluviales (Boon, 1992).

La ocupación y el uso desordenado del suelo; afectaciones negativas al patrimonio natural; actividades perturbadoras de cursos y lechos de los ríos, lagos y lagunas; y, la explotación irracional e ilegítima de materiales pétreos y áridos especialmente en ríos y canteras; además en los últimos meses se han detectado nuevas zonas vulnerables causadas por deslizamientos de masa provocados por el escurrimiento del agua y han reactivado macro-deslizamientos antiguos, y dichas zonas de riesgo no se encuentran inventariadas en mapas de riesgo a detalle que nos ayuden a la delimitación de las zonas no urbanizables por la catalogación de riesgos, de una manera técnica, que permita la prevención de desastres, así como la delimitación precisa de las zonas vulnerables para la contaminación con el uso indebido del suelo en éstas, son parte de la problemática que exige respuestas de la Planificación Territorial, basadas en las competencias exclusivas que la Constitución de la República del Ecuador y el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, otorga a los Municipios.

En la Unión Europea en la Directiva 2007/60/CE, se establecieron tres fases para la implementación del Plan de Evaluación y Gestión de Riesgos en los Sistemas Hídricos, habiéndose cumplido recientemente la última de las fases prevista para el 22 de Diciembre de 2015, y concretamente en España el 15 de Enero de 2016 se aprobaron por el Gobierno la mayoría de Planes de Gestión que han sido elaborados por Demarcaciones Hidrográficas (Palencia José, 2016).

En la actualidad se desarrolla en España el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, en cumplimiento de lo establecido en la Directiva 60/2007. Se ha escogido la escala 1:5000 como escala de referencia para la elaboración de estos mapas, los cuales se han constituido en la cartografía oficial de consulta a efectos de cumplimiento del art. 15 del R.D. Legislativo 2/2008, sin embargo es posible consultar la cartografía de zonas inundables existentes en los diferentes territorios españoles, a escala regional (Cantos, 2010).

En la planificación territorial en el Ecuador se han venido realizando los planes de Ordenamiento Territorial en sus diferentes niveles de planificación en los que se realizan análisis de riesgos y se estudian los sistemas de cursos de agua a una escala 1:50000, escala a la que no se puede observar a detalle los diferentes riesgos y vulnerabilidades que presenta el territorio.

Arg. Juan Guillén Valdiviezo

XVII

Además en la planificación territorial se debe observar o realizar estudios que den las pautas necesarias para la planificación de una manera adecuada en la que se puedan identificar claramente y a detalle las zonas vulnerables y los riesgos causados por las modificaciones de los cursos de agua, detalles que ni los planes de Ordenamiento Urbano han podido detectar.

En el Ecuador y en nuestra región en los últimos 5 años se ha podido observar cómo las precipitaciones han causado estragos y han producido daños en diferentes sectores tanto urbanos como rurales, en el 2014 se dieron inundaciones por desbordamientos en la zona del Coliseo de deportes Jefferson Pérez por desbordamiento del Río Tomebamba y en el sector de los tres puentes y la Universidad del Azuay por desbordamiento del Río Yanuncay, así también siempre ha habido desbordamientos y afecciones por inundaciones del Río Tarqui en distintos sectores de su recorrido y de manera especial en la zona de Guzho y sectores aledaños al parque inclusivo.

Desde mayo del 2016 el Gad Municipal de Cuenca, a través de su departamento de Gestión de Riesgos ha venido realizando estudios sobre los riesgos causados por los cursos de agua superficiales y subterráneos, determinando zonas vulnerables a las mismas, en diferentes sectores aledaños a ríos quebradas y sequias, en el territorio urbano y rural del cantón Cuenca, y en los últimos meses de este año se han detectado nuevas zonas afectadas por nuevos

movimientos de masa producidos por antiguos macro deslizamientos y nuevas zonas afectadas por inundaciones, debido a las abundantes precipitaciones que hemos sufrido en el último invierno que tienen un tiempo de retorno estimado de 20 años.

Es por esto que la planificación y ordenamiento territorial debe realizar estudios a detalle de las zonas en riesgo, así como la vulnerabilidad de los asentamientos humanos, de manera que se pueda determinar con exactitud dichas zonas, basándose en estudios específicos de cada sector para de esta manera determinar de forma precisa *los riesgos causados por el desbordamiento de los cursos de agua, así como el riesgo de deslizamiento por movimientos de masa a causa del taponamiento de acequias y quebradas que producen la acumulación de agua y saturación de los suelos.*

La gestión de riesgos es una acción integral para abordar las situaciones de desastre, esta acción nos permite identificar los riesgos determinándolos, para poder intervenirlos y posteriormente realizar acciones de modificación de los mismos y poder disminuirlos o eliminarlos (Recuperado 27 de junio de 2017 <http://www.msal.gov.ar/salud-y-desastres/index.php/informacion-para-comunicadores/conceptos-basicos-de-la-gestion-de-riesgos>).

Al mismo tiempo la gestión de riesgos permitirá responder eficientemente ante una situación de

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

desastre, ayudando a la toma de decisiones adecuadas ante los daños causados por los desastres fruto de las modificaciones de los cursos de agua.

Por lo anteriormente dicho éste estudio ayudará a sustentar el modelo propositivo que se deberá generar para la relación que debe existir entre los dos elementos objeto de este estudio que son los cursos de agua y los riesgos causados por la modificación de estos, aquí se expondrá una forma de abordar esta problemática que no se ha considerado en la formulación y ejecución de los planes de ordenamiento territorial, para lo cual se considerará como caso de estudio la cuenca del Río Tarqui.

Para lo cual en el presente trabajo se realiza un Análisis del Marco Conceptual sobre los Riesgos y los sistemas hídricos, y la acción del agua en el territorio, para luego pasar al establecimiento de un Marco Normativo Institucional y legal de la Gestión de Riesgos en el Marco de la Ordenación del Territorio, para pasar a el análisis de la Metodología de la Ordenación Territorial y la inversión y articulación de la Gestión de Riesgos en las diferentes fases de la Planificación Territorial, y por último la aplicación de la Gestión de Riesgos causados por los cursos de agua en la planificación Territorial a nivel Cantonal, y la formulación la propuesta para la Gestión de Riesgos en los cursos de agua, a partir del estudio de un caso específico como es la cuenca del Río Tarqui.

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

XIX

CAPÍTULO I

MARCO CONCEPTUAL DE LA ORDENACIÓN TERRITORIAL Y RIESGOS EN CURSOS DE AGUA.

Cantón cuenca



CAPÍTULO I

MARCO CONCEPTUAL DE LA ORDENACIÓN TERRITORIAL Y RIESGOS EN CURSOS DE AGUA.

1 El Territorio en el contexto de la Ordenación Territorial a nivel Cantonal.

“Ordenar el territorio significa identificar, distribuir, organizar y regular las actividades humanas en el territorio de acuerdo a ciertos criterios y prioridades” (Gómez Orea, 2008).

De acuerdo al concepto y el gráfico anterior, al ordenar el territorio se regulan y organizan las actividades que realiza la población, es decir las actividades antrópicas, en el medio físico, todo esto dentro de un marco legal e institucional, para conformar el Sistema Territorial, entonces según Gómez Orea, el Sistema Territorial es:

“Una construcción social que representa el estilo de desarrollo de una sociedad; se forma mediante las actividades que la población practica sobre el medio físico y de las interacciones entre ellas a través de los canales de relación que proporcionan funcionalidad al sistema” (Gómez Orea, 2008, pág. 43).

Figura N° 1: Componentes del Sistema Territorial



Fuente y elaboración: Domingo Gómez Orea, Ordenación Territorial, 2008

Figura N° 2: Sistema Territorial



Fuente y elaboración: Domingo Gómez Orea, Ordenación Territorial, 2008

Partiendo de estos conceptos se puede decir que ordenar el territorio es organizar el uso y la ocupación del suelo, observando las necesidades de los humanos de una manera que se impulse el desarrollo y el bien de la comunidad, pero al mismo tiempo respetando prioridades y el uso de los recursos.

En la Constitución de la República del Ecuador (2008), título V, se dice que los gobiernos autónomos descentralizados (GAD) tienen el deber y la obligación de trabajar sobre planificación para garantizar el ordenamiento territorial (art. 241). En los art. 262, 263, 264 y 267 se establece las competencias para cada GAD por lo que deben asumir directamente el compromiso de orientar el proceso de planeación y ordenamiento de su desarrollo territorial (IESRSE, 2013).

En el título II del COOTAD se tratan los niveles de organización territorial determinados en regiones, provincias, cantones, distritos metropolitanos y parroquias rurales. En el título III, entre otros temas, se aborda las funciones y competencias de los GAD constituidos. En la tabla 1 se indica las funciones y competencias de los GAD regional, provincial, cantonal y parroquial.

De acuerdo al COOTAD (2010), las funciones a nivel Cantonal son:

“Artículo 54, literal e) “Elaborar y ejecutar el plan cantonal de desarrollo, el de ordenamiento territorial y las políticas públicas en el ámbito de sus competencias y en su circunscripción territorial, de manera coordinada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, y realizar en forma permanente, el seguimiento y rendición de cuentas sobre el cumplimiento de las metas establecidas” (COOTAD, 2010).

Así mismo de acuerdo al COOTAD (2010), las competencias a nivel Cantonal son:

“Artículo 55, literal a) “Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad” (COOTAD, 2010).

1.1 Territorio y Riesgos

Los ríos y cursos de agua han formado parte de la vida a lo largo de la historia tanto de los humanos como de los animales y vegetales, además, al dividir el

territorio en cuencas hídricas, se puede decir que todo espacio de un territorio, pertenece a una cuenca hidrográfica, y los humanos al asentarnos en un territorio nos hemos aprovechado del agua como un recurso renovable, en la transportación, como fuente de energía, remoción de desechos, etc. Son muchas las actividades antrópicas posibles de realizarse en un río, ribera o quebrada, y así mismo muchas de las actividades que pueden causar daño a los componentes de los ecosistemas fluviales **(Boon, 1992)**.

El ser humano al realizar actividades dentro de un territorio, lo modifica, y estas actividades afectan a la superficie en donde éste se desarrolla, y cada vez estas actividades afectan a superficies de territorio mayores y a grandes distancias de donde éstas se producen.

La crecientes actividades humanas en el territorio, los cambios en los usos de suelo debido a las actividades antrópicas como las nuevas urbanizaciones planificadas o informales, asentamientos humanos, las intervenciones de deforestación, nuevas urbanizaciones, actividades relacionadas con los cultivos y crianza y pastoreo de animales afectan al sistema hidrológico y la relación del suelo con el agua en todo el sistema de drenaje, es decir afecta directamente a los cursos naturales de agua del territorio, afecciones que repercuten en las

aportaciones de agua hacia los ríos, la transportación de sedimentos hacia los cauces, además de la distribución del agua a lo largo del año, etc.

Todas las obras de urbanización y obras de infraestructura como avenidas, van a modificar los procesos hídricos normales y naturales al interior del cauce de los cursos de agua, así como existe una modificación y destrucción de riberas y todo el ecosistema que depende de las orillas de los cauces naturales. Estas intervenciones por lo general traen consigo la destrucción de la vegetación propia de las riberas de los cauces perjudicando a la fauna acuática y la fauna que depende de las zonas verdes de ribera.

Todos estos procesos de ocupación del territorio y las actividades que modifican el mismo, aunado a que el Ecuador se encuentra en una zona geográfica de alta sismicidad debido al encuentro de placas tectónicas, que han esculpido la topografía, hidrografía, y la geología del territorio, hacen que el Ecuador sea un territorio con un alto grado de posibilidades de soportar fenómenos naturales altamente destructivos (Pinato Farfán, 2017).

Estas actividades de modificación del suelo y de la relación suelo – agua, hacen que los posibles fenómenos naturales altamente destructivos se conviertan en amenazas latentes, sumadas a los asentamientos humanos en éstas zonas, las

convierten en zonas vulnerables a posibles catástrofes naturales que tienen un inminente impacto económico y social en la comunidad.

2 Concepto de cuenca hidrográfica y cursos de agua.

La Cuenca Hidrográfica se define como la unidad territorial natural que capta la precipitación, y es por donde transita el escurrimiento hasta un punto de salida en el cauce principal o sea es un área delimitada por una divisoria topográfica denominada parte-agua que drena a un cauce común (Brooks ,1985).

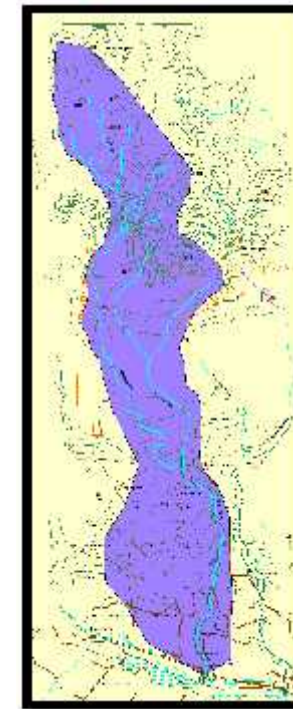
También se puede decir que la cuenca hidrográfica son “unidades fisiográficas organizadas por el medio físico y, más concretamente en torno al actor agua” (Gómez Orea, 2008).

La cuenca hidrográfica es un territorio definido por la línea divisoria de las aguas en la cual se desarrolla un sistema hídrico superficial, formando una red de cursos de agua que concentran caudales hasta formar un río principal que lleva sus aguas a un lago o mar (Fig. 3). Todo punto de la tierra está dentro de una cuenca.

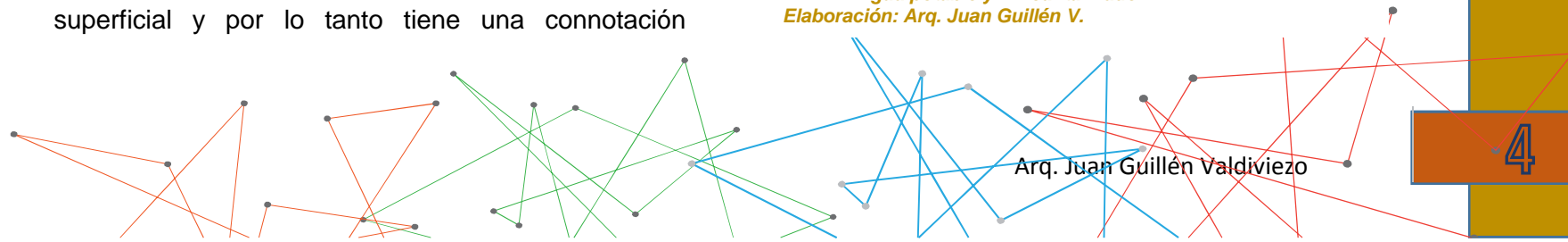
Físicamente, la cuenca representa una fuente natural de captación y concentración de agua superficial y por lo tanto tiene una connotación

esencialmente volumétrica e hidrológica. Al mismo tiempo la cuenca, y sobre todo el agua captada por la misma, es una fuente de vida para el hombre aunque también de riesgo cuando ocurren fenómenos naturales extremos como sequías o inundaciones o el agua se contamina.

Figura N° 3: Microcuenca hidrográfica Río Amarillo



*Fuente: Empresa pública municipal de Telecomunicaciones,
Agua potable y Alcantarillado
Elaboración: Arq. Juan Guillén V.*



Arq. Juan Guillén Valdiviezo

La necesidad de adoptar en la Planificación Territorial, así como en la gestión y conservación de los ecosistemas fluviales una estrategia a nivel de cuenca vertiente, se pone en evidencia considerando el origen de los caudales que circula por los ríos, consecuencia de los procesos hidrológicos que tienen lugar en las laderas vertientes, quebradas y demás afluentes de los cauces de los ríos.

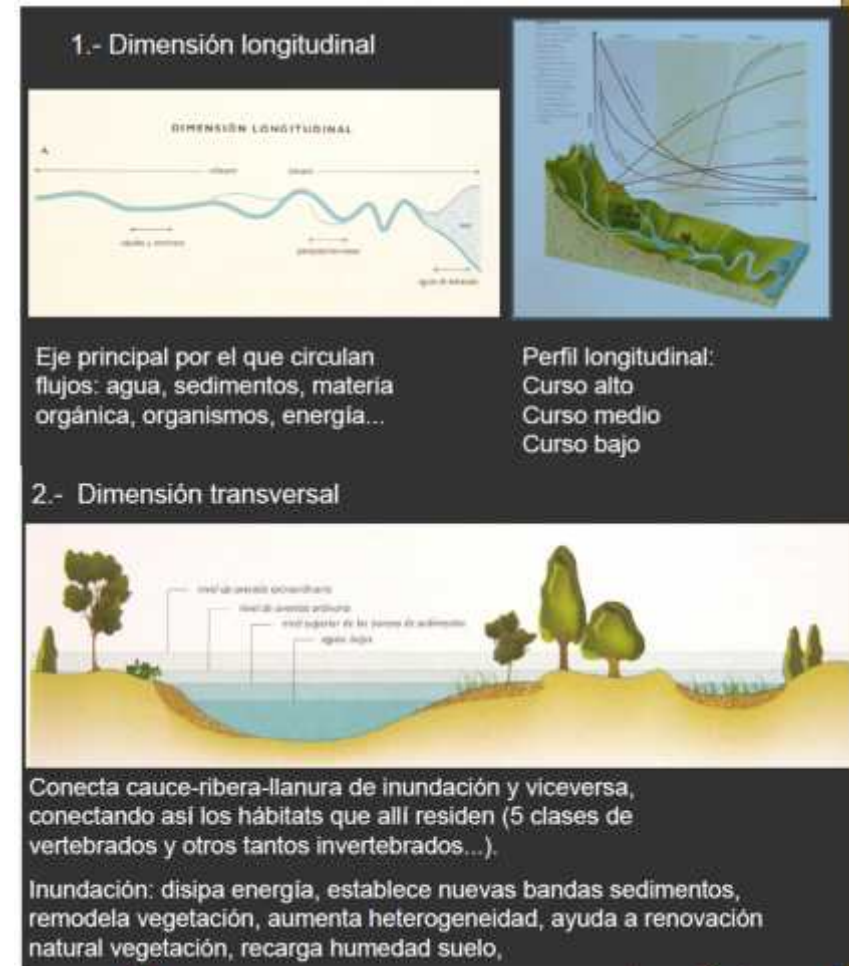
La morfología de los cauces es variable y dinámica, e impone unas características hidráulicas dentro del río, a las que se adaptan las comunidades biológicas, teniendo en cuenta su variación en sentido transversal, desde el centro del río hasta las orillas, y riberas, así como las variaciones en el sentido longitudinal desde la cabecera hasta la desembocadura.

De esta manera se plantea un concepto de multi-dimensionalidad del río para poder abordar la cuenca vertiente como una unidad de planificación y gestión de los sistemas fluviales y recursos hídricos.

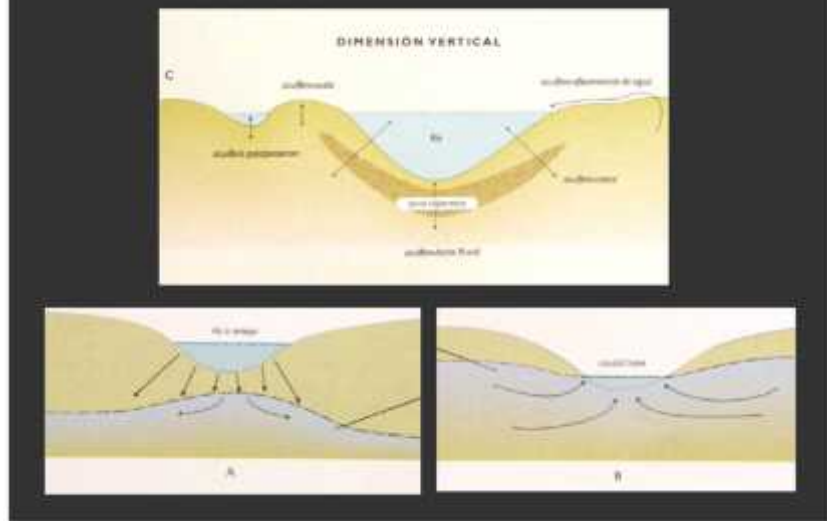
Para entender este concepto multidimensional del río debemos incorporar las relaciones horizontales con el medio terrestre, que serían las riberas y llanuras de inundación del río, a través de su conexión periódica por avenidas y desbordamientos, paso permanente de agua subterránea, importación y exportación de materia vegetal, movimiento de la fauna asociada, etc.;

y las relaciones verticales que presenta con el medio hiporreico beneficiado por la humedad freática y utilizado por numerosas especies que habitan los ríos.

Figura N° 4: Dimensiones de la cuenca hidrográfica



3.- Dimensión vertical



Fuente y elaboración: http://mazetas.com/wp-content/uploads/2012/11/EU_C_A_01-Funci%C3%B3n-ecol%C3%B3gica.pdf

3 Antecedentes de la gestión de cursos de agua.

3.1 La Gestión de riesgos en el marco de la ordenación territorial.

Al hablar de ordenación territorial es hablar de la regulación y la organización de las actividades antrópicas en el medio físico dentro de un marco legal

e institucional, para construir un sistema territorial que se plasma en la construcción social que nos cuenta sobre el desarrollo de la sociedad que realiza distintas actividades sobre el medio físico.

Según Gómez Orea tenemos que Ordenación Territorial es:

“Una construcción social que representa el estilo de desarrollo de una sociedad; se forma mediante las actividades que la población practica sobre el medio físico y de las interacciones entre ellas a través de los canales de relación que proporcionan funcionalidad al sistema” (Gómez Orea, 2008, pág. 43).

Es decir, la Ordenación del territorio se convierte en una herramienta para contrarrestar los desequilibrios territoriales, los asentamientos antrópicos desordenados, el uso y ocupación del suelo que se da sin control, provocada muchas de las ocasiones por los crecimientos económicos que no pueden ser regulados por los mecanismos de mercado (Gómez Orea, 2008).

Observando que el territorio es una construcción social, ésta se encuentra compuesta por elementos sociales, económicos, políticos y ambientales, que se interrelacionan, la ordenación

territorial va orientada a la planificación y organización del territorio de una manera consensuada, con los actores directos en el territorio como son tanto las autoridades encargadas de la administración y gestión del territorio como los habitantes del mismo.

Al hablar del desarrollo territorial y evidentemente de componentes sociales, económicos, políticos y ambientales, se habla de un concepto actual que sería la **Competitividad Territorial** que se enmarca en la capacidad de esos territorios para convertirse en territorios atractivos para la inversión tanto nacional o internacional, pública o privada. Es decir en la planificación y ordenación territorial necesariamente se debe analizar las estrategias territoriales que busquen atraer las inversiones que permitan el crecimiento poblacional ordenado precautelando el patrimonio (Pinato Farfán, 2017).

Al conjugar la Competitividad Territorial con el concepto de que el territorio se encuentra compuesto por elementos sociales, económicos, políticos y ambientales, se debe hablar de Competitividad Social, Competitividad Económica, Competitividad Medioambiental y Competitividad Política entendida dentro de la globalización.

3.1.1 Competitividad Social del Territorio.

Se entiende por Competitividad Social en el enfoque territorial a la capacidad de los distintos

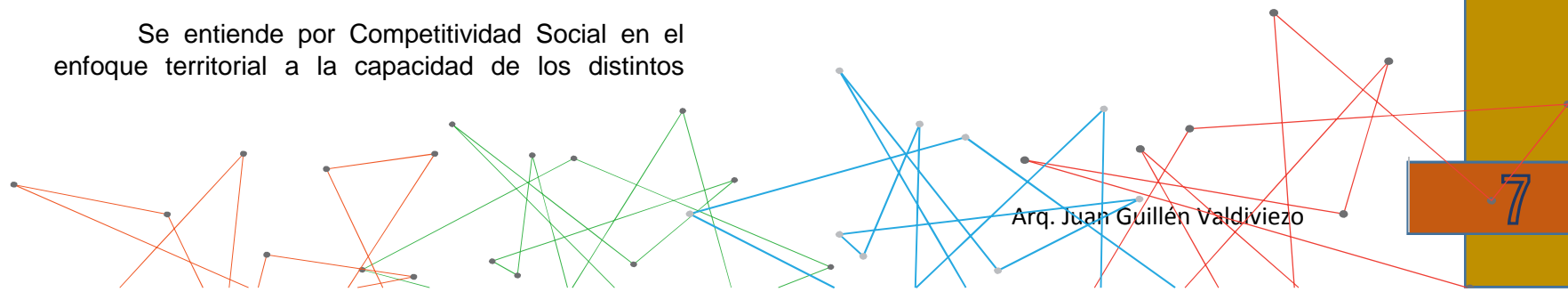
agentes e instituciones para actuar de forma conjunta y eficaz en el territorio (Farrell, 2000).

Es decir la Competitividad Social es la capacidad anímica que posean tanto los agentes actores de un territorio así como las distintas instituciones, en ponerse de acuerdo en los distintos proyectos de planificación para el desarrollo de su territorio, capacidad que debe basarse en la confianza mutua para de esa manera poder deponer intereses individuales y consensuar intereses colectivos.

3.1.2 Competitividad Económica del Territorio.

La Competitividad Económica en el Marco del Territorio, tiene mucho que ver con la Competitividad Social, debido a que la capacidad de ponerse de acuerdo entre los diferentes actores y las instituciones de un territorio de manera eficaz, incide directamente en los aspectos económicos y en el desarrollo del territorio.

Entonces la Competitividad Económica tiene que ver con la capacidad de los agentes para producir y mantener el máximo de valor añadido en el territorio mediante el refuerzo de los vínculos entre los agentes y las instituciones (Farrell, 2000).



3.1.3 Competitividad Medioambiental del Territorio.

El cumplir con altos estándares ambientales, sea por política de gobierno o por exigencias de los consumidores, aumentaría la competitividad de las empresas nacionales y de los países, pues ello los obligaría a mejorar la eficiencia de los procesos productivos y a elaborar productos de mayor valor agregado (Pinato Farfán, 2017).

La Competitividad Medioambiental evidentemente tiene que ver con la capacidad de los actores dentro del territorio como empresas y agentes económicos, que se encuentran llamados a cumplir estándares ambientales impuestos por políticas del Estado, que les obliga a proteger y dar valor a su entorno, garantizando la sustentabilidad y sostenibilidad del mismo protegiendo de esta manera los recursos naturales.

3.1.4 Competitividad Política del Territorio en el Contexto Global.

En relación a esta capacidad, los actores del territorio deben estar lo suficientemente capacitados y tener todas las políticas necesarias para poder situarse en relación a los demás territorios y al mundo en general, con miras a que la planificación planteada para el mismo pueda progresar y así garantizar el

progreso dentro de un contexto de globalización (Farrell, 2000).

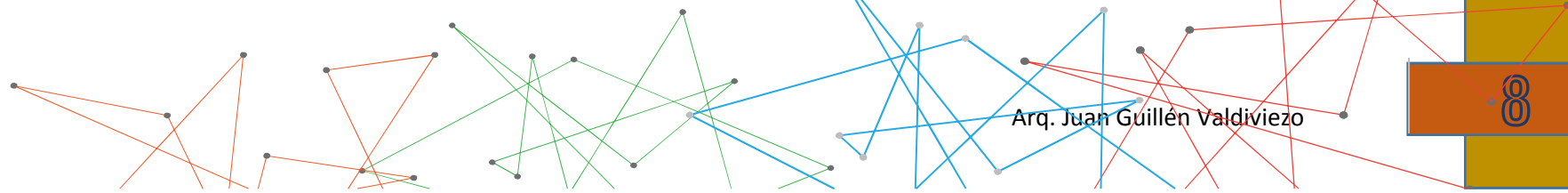
Es decir son las políticas adecuadas que le permitan al territorio hacer de su proyecto de desarrollo competitivo en relación al resto de territorios contiguos y del mundo.

Todos estos componentes de la Competitividad Territorial en el Marco de la Ordenación Territorial tienen que ver directamente con el enfoque de Desarrollo Económico Territorial, y todos estos factores dependen de elementos a niveles macro, meso y micro. Elementos como las políticas del país y su relación con otros países; la relación del territorio en el contexto de ubicación geográfica, distancia, infraestructura, etc.; y por último tiene que ver con la organización empresarial y productiva del territorio.

Después de lo dicho anteriormente es evidente que en cualquiera de los niveles y factores descritos en la Competitividad Territorial y en la relación intrínseca entre los mismos existen vulnerabilidades y riesgos, es por eso que la mala planificación y manejo de estos factores incide directamente en riesgos del territorio.

3.2 Qué es el Riesgo y sus tipos.

Para hablar de riesgo se debe tomar en cuenta en primer lugar lo que es la amenaza y la vulnerabilidad, puesto que el riesgo va en relación



directa con la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad.

3.2.1 La amenaza

La amenaza está relacionada con cualquier evento en el territorio que pueda causar un daño en cualquiera de los elementos que conforman el sistema territorial, y por ende al ser humano.

Gómez Orea, (2014) nos dice: *“Son fenómenos o procesos naturales causados por el ser humano que puede poner en peligro a un grupo de personas, sus cosas y su ambiente, cuando no son evitados, algunas son naturales, otras son provocadas por el ser humano”*.

Estos eventos en el territorio que resultan en amenazas tienen que ver con las degradaciones potenciales de los fenómenos y procesos naturales basándose en la observación de hechos pasados y tendencias para el futuro, estas situaciones son insatisfactorias desde una perspectiva ecológica, de paisaje y de uso del suelo.

Estas amenazas, según Gómez Orea (2014): son provocadas por las degradaciones del medio físico provocadas por:

) Los cambios de los usos de suelo,

-) Emisión y vertido de contaminantes,
-) Sobreexplotación de recursos naturales,
-) Subexplotación de recursos naturales,
-) Riesgos geológicos naturales,
-) Incendios forestales,
-) Plagas y enfermedades.

3.2.2 La vulnerabilidad

La vulnerabilidad se encuentra relacionada directamente con la capacidad que tiene un sistema territorial de reaccionar ante una amenaza resultado de los procesos naturales y actividades humanas que puedan poner en peligro a las personas y el medio ambiente en el que se encuentran asentados.

La vulnerabilidad se encuentra compuesta por tres factores que son: la exposición, la susceptibilidad y la resiliencia expresada en la siguiente fórmula:

VULNERABILIDAD=EXPOSICIÓN x SUSCEPTIBILIDAD / RESILIENCIA

$$V = E \times S / Re \quad (1)$$

De estos preceptos se deduce que el riesgo es directamente proporcional la amenaza y la vulnerabilidad, y esta última entendida por la exposición multiplicada por la susceptibilidad y dividido por la resiliencia, es decir al no existir uno de estos factores, el riesgo no existe.

3.2.3 El Riesgo.

El riesgo es en definitiva la posibilidad que tiene un territorio de sufrir un desastre dependiendo del grado de la amenaza vinculado directamente al nivel de vulnerabilidad que esté presente.

Según el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño, riesgo es:

“La combinación de la posibilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad”
(recuperado el 25 de sep. 2017 de: http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=84&Itemid=336&lang=es).

RIESGO = AMENAZA * VULNERABILIDAD

$R = A \times V$

Por lo tanto:

$$R = \frac{A(ExS)}{Re}$$

3.2.4 Tipos de Riesgos.

Los tipos de riesgos según varios autores, se clasifican de acuerdo a factores como las causas, o el daño que estos puedan causar en el territorio, etc., y son:

) Riesgos causados por la Geología y Geomorfología:

Este tipo de riesgos tienen que ver con todos los acontecimientos naturales externos de tipo geológico o geomorfológico que ponen en peligro a los asentamientos antrópicos y la vida humana, y pueden ser:

- Vulcanismo
- Terremotos
- Tsunamis-maremotos.
- Deslizamiento de laderas.
- Movimiento de terreno:
 -) Subsistencia.
 -) Aludes.
 -) Soliflucción.

) Meteorológicos e hidrológicos.

Los riesgos meteorológicos están relacionados con los acontecimientos naturales relacionados con las

condiciones atmosféricas extremas e imprevisibles que ponen en peligro la vida humana, y pueden ser:

- Nieve y hielo
- Lluvias intensas, granizo y tormentas
- Inundaciones súbitas y en grandes cuencas.
- Olas de frío y de calor
- Vientos fuertes (Tornados y mangas marinas), incendios forestales y temporales marítimos.
- Ciclones tropicales

) Climatológicos:

Los riesgos climatológicos como todos los tipos de riesgo en general, son provocados por una causa externa que en este caso están relacionados con el cambio climático, y que ponen en peligro la vida humana.

- Sequías y desertificación.
- Inundaciones.
- Ola de calor.
- Ola de frío.
 - Agujero de la capa de ozono.
 - Lluvia ácida.
 - Cambio climático.

) Riesgos Biológicos

Los riesgos biológicos están relacionados con factores externos que puedan causar daño en la salud de los seres humanos asentados en el territorio como:

- Plagas
- Epidemias

) Riesgos Cósmicos

Los riesgos Cósmicos se encuentran en relación con los eventos del espacio exterior a la tierra que pudieran poner en riesgo la vida humana y son:

- Choque de objetos del espacio con la Tierra.
- Tormentas geomagnéticas, etc.

3.3 Qué es la Gestión de Riesgos.

La gestión hace referencia a la acción y consecuencia de la administración de algo, es decir gobernar, dirigir, disponer, ordenar u organizar (recuperado el 28 de septiembre de 2017 de <https://definicion.de/gestion/>)

La gestión de riesgos no es más que las acciones a tomar frente a las situaciones de riesgo en el territorio que provoquen efectos de desastres, las mismas están encaminadas a identificar, determinar, evaluar, e intervenir en dichas situaciones, con miras a responder ante estas para modificarlas, o eliminarlas a través de estrategias de desarrollo.

“Es la acción integral para el abordaje de una situación de desastre. Permite determinar los riesgos, intervenir para modificarlos, disminuirlos, eliminarlos o lograr la preparación pertinente para responder ante los daños que, sin duda, causará un determinado desastre” (Pinato Farfán, 2017).

Es decir la Gestión de riesgos son todas las actividades y decisiones tomadas en el territorio, que vayan encaminadas a proteger la vida humana, evitando los desastres, o disminuir los impactos generados por las amenazas en el territorio vulnerable, procurando hacer que estos impactos se encuentren en niveles que causen el menor daño posible, en niveles que puedan ser asumidos.

Gestionar los riesgos implica que los involucrados posean destrezas y estrategias que les permita reaccionar ante una situación de desastre, minimizando la misma o controlándola con el objetivo de minimizar el daño en primer lugar de la vida y salud

de los habitantes del territorio, así como el menor impacto posible en los bienes y el medio ambiente

3.4 Modelo para la Gestión de Riesgos.

La Secretaría de Gestión de Riesgos del Ecuador tomando en cuenta El Plan del Buen Vivir, y con ánimos de impulsar y organizar las Unidades de Gestión de Riesgos en los Gobiernos Autónomos Descentralizados, y con miras a proteger la vida de las personas, además de mitigar los daños que podrían causar los desastres naturales o antrópicos, se plantea en el Modelo Integral de Gestión de Riesgos, el siguiente objetivo:

“...fomentar una nueva cultura, desde todos los sectores de la sociedad, para la Reducción de Emergencias y Desastres, involucrando a los actores claves desde el sector privado hasta el público. De esta manera permitiendo una mayor resiliencia de todos los sectores” (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2013).

Este modelo se implementó a través de un plan de ejecución llamado “Plan Troya” que establece 4 etapas:

1. Creación y/o fortalecimiento de Unidades de Gestión de Riesgos, 2. Identificación de zonas seguras, 3. Análisis del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial e inclusión de variables de Gestión de Riesgos, y, 4. Socialización Comunitaria:

Conformación de Brigadas Comunitarias de Gestión de Riesgos y manejo del Comité de Operaciones de Emergencias (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2013).

Como objetivos principales se puede resumir que el Modelo de Gestión de Riesgos establece que se debe:

- a) Impulsar lo planteado en el Plan Nacional del Buen Vivir a través de las políticas de la revolución urbana vigente y en auge en ese momento.
- b) Fortalecer a los Gobiernos Autónomos Descentralizados en sus capacidades institucionales.
- c) Mejorar la eficiencia de la inversión pública.
- d) Articular a todos los actores de la gestión de riesgos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados y las comunidades vulnerables.

Derivado de los puntos anteriores y del análisis de varios autores se puede decir que un modelo de gestión de riesgos debe:

En primer lugar toda planificación del territorio debe tomar en cuenta el desarrollo territorial con miras al mejoramiento de los índices de pobreza y por ende

el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del territorio, y para esto es importante una reorganización política y social acorde a las necesidades y urgencias de la población.

En segundo lugar se debe identificar los riesgos para poder minimizarlos o gestionarlos para de esta manera poder reducir la amenaza o eliminarla en relación con los niveles de vulnerabilidad al que se encuentre expuesto el asentamiento, realizando un análisis de los diferentes escenarios potenciales.

En tercer orden se debe establecer estrategias para abordar los riesgos identificados, que sean adecuados de acuerdo al medio ambiente, la sociedad y la economía en la que se trabaje.

En cuarto lugar están todas las políticas encaminadas tanto a la reducción de la vulnerabilidad, así como al manejo ambiental para reducir la amenaza o eliminarla.

En quinto lugar se encontrarían la producción de Planes y Proyectos encaminados al manejo de los riesgos y que respondan a la realidad del territorio.

Por último se debe plantear la evaluación de las acciones que se hayan tomado para poder replantearlas o corregirlas.

En el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre (CENEPRED), dela República del Perú, se plantea

según la ley 29664 y su reglamento, tres componentes dentro de la Gestión del Riesgo; antes, durante y después de la ocurrencia del desastre, y son:

COMPONENTE 1	GESTIÓN PROSPECTIVA
COMPONENTE 2	GESTIÓN CORRECTIVA
COMPONENTE 3	GESTIÓN REACTIVA.

3.5 La Gestión de Riesgos Prospectiva (Antes).

La gestión de riesgo prospectiva tiene que ver con la prevención del riesgo, analizando sus causas, las dinámicas del riesgo, las condiciones de vulnerabilidad, las amenazas, peligros sociales y socio culturales (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducc, 2012).

3.6 La Gestión de Riesgos Correctiva (Durante).

La gestión de riesgo correctiva se da cuando el riesgo se ha consolidado, y tiene una dinámica natural, es decir está relacionada directamente con los peligros y amenazas naturales que se encuentran presentes, se trata de corregir, reducir o controlar el riesgo existente, y prepararse para responder y manejar el desastre (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducc, 2012).

3.7 La Gestión de Riesgos Reactiva (Posterior).

La gestión de riesgo reactiva se encuentra destinada a las medidas a tomar para manejar, rehabilitar las situaciones de desastre, y también va

encaminada a la reconstrucción y recuperación de las zonas afectadas (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducc, 2012).

4 El manejo de cuencas hidrográficas.

Las acciones de manejo de cuencas hidrográficas en sus orígenes estuvieron orientadas a regular el régimen hídrico de la cuenca, para garantizar que el recurso agua estuviera disponible a mediano y largo plazo, es decir usar la cuenca como captadora de agua para diferentes fines (Cordero Dominguez, 2013).

Esta concepción del manejo de agua ha ido evolucionando con el pasar del tiempo, introduciéndose factores como la protección del medio ambiente de la cuenca, como el mejoramiento del manejo de factores de riesgo de fenómenos naturales, la conservación de la flora, la fauna y los suelos, y por último se ha pasado a un manejo de recuperación y mejoramiento de la vegetación nativa de las zonas de riberas en las cuencas hidrográficas.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), tiene dos definiciones para manejo de cuencas hidrográficas y son:

1. "Manejo de cuenca hidrográfica es el arte y la

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

ciencia de manejar los recursos naturales de una cuenca, con el fin de controlar la descarga de agua de la misma en calidad, cantidad y tiempo de ocurrencia” (Seminario E., 2017).

2. *“Es la gestión con un sentido empresarial – social que el hombre realiza a nivel de cuenca, para aprovechar y proteger los recursos naturales que le ofrece con el fin de obtener una producción óptima y sostenida”* (Cotler H., 2017).

En resumen el manejo de cuencas hidrográficas es la gestión que se realiza en el territorio delimitado por el *“parte aguas”*, es decir el territorio delimitado de una cuenca hidrográfica, ya sea para el aprovechamiento de los recursos, su protección y conservación, o para su recuperación y revitalización. Todo esto encaminado a una planificación y

ordenación del territorio de una manera consensuada, con los actores directos en el territorio como son tanto las autoridades encargadas de la administración y gestión del territorio como los habitantes del mismo, es decir la planificación y gestión del suelo debe realizárselo de una manera participativa.

Ya no se trata de que la Administración explicita un modelo global de ciudad, determine y trate de imponer los objetivos y medios de conseguirlo, y regule y gestione la planificación. Debido al agotamiento del planeamiento territorial clásico, a la envergadura de las iniciativas promovidas por actores privados, a la complejidad de los procesos de localización, y a la búsqueda de eficacia y eficiencia en la gestión, se impone la implantación del consenso y la participación como elementos básicos de la planificación estratégica (Garrido, 2002).

La gestión de las cuencas hidrográficas deberán realizarse observando las directrices, normativas, planteadas en el Plan de Ordenación Territorial del territorio, observando y en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo, para lo cual participarán los organismos públicos y la sociedad en general, garantizando un desarrollo que proteja, recupere y garantice la preservación de la cuenca hidrográfica para futuras generaciones.

5 Gestión de riesgos y desastres naturales provocados por cursos de agua en el marco de la ordenación territorial.

5.1 Metodologías de manejo y gestión de riesgos de cuencas andinas.

5.1.1 Las cuencas y la gestión de riesgo a los desastres naturales en Guatemala.

(Aguilar Umaña, 2007), en su publicación “Más vale prevenir que lamentar” Las cuencas y la gestión del riesgo a los desastres naturales en Guatemala, presenta los siguientes aspectos que debe observarse para la gestión y manejo de cuencas hidrográficas:

a) La acción genérica.- Este aspecto tiene que ver con desarrollar, gestionar, ordenar, habilitar, rehabilitar, aprovechar, administrar, manejar, preservar, proteger y, o recuperar las cuencas hidrográficas (Aguilar Umaña, 2007).

b) El sujeto o los sujetos de la acción genérica. Incluye el territorio o espacio geográfico, hidrológico, administrativo o ecológico, en este caso, la cuenca como zona de captación o recepción del agua. También incluye el o los recursos involucrados: el agua, el suelo, la vegetación, la fauna, los minerales y los elementos construidos que conforman dicho espacio territorial (Aguilar Umaña, 2007).

c) Los fines específicos que se persiguen con la acción genérica. Es decir, los objetivos que se buscan al realizar acciones sobre el territorio o sobre los recursos que en él se encuentran (Aguilar Umaña, 2007).

d) El objetivo u objetivos finales o de más alto nivel. Es la meta final que se ha trazado.

e) *Proceso de formulación y ejecución de un sistema de acción que incluye el manejo de los recursos de la cuenca para la obtención de bienes y servicios, sin afectar negativamente los recursos suelos y aguas* (Aguilar Umaña, 2007).

f) *Acción de desarrollo integral para aprovechar, proteger y conservar los recursos naturales de una cuenca* (Aguilar Umaña, 2007).

g) *Gestión que el ser humano realiza a nivel de la cuenca para aprovechar, proteger y conservar los recursos naturales que ésta le ofrece, con el fin de obtener una producción óptima y sostenida* (Aguilar Umaña, 2007).

h) *Focalización de las acciones: se evita la dispersión de esfuerzos ya que se*

concentran recursos en un solo ámbito geográfico (Aguilar Umaña, 2007).

i) *Integración de esfuerzos/actores: el análisis de la funcionalidad de los ecosistemas en una cuenca y de sus múltiples relaciones con los diferentes subsistemas* (Aguilar Umaña, 2007).

j) *Efectividad: ésta se valora en términos de eficiencia y eficacia de las acciones* (Aguilar Umaña, 2007).

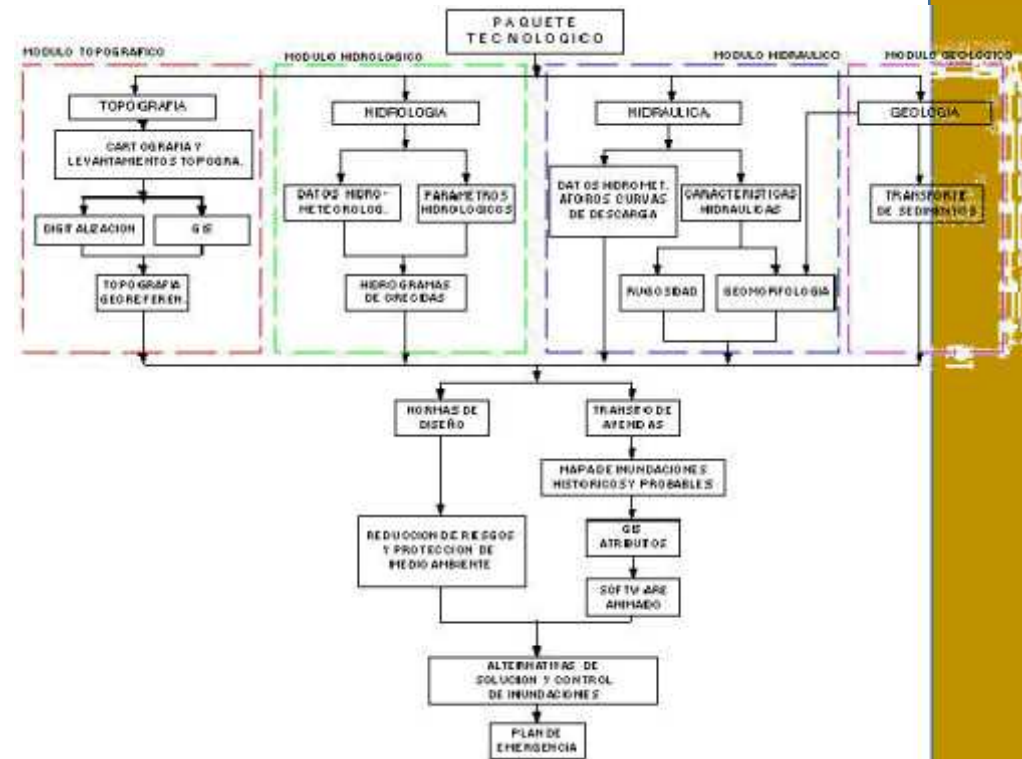
k) *Funcionalidad: las acciones de recuperación, protección y administración de recursos naturales en cuencas hidrográficas contribuyen a garantizar la funcionalidad de los ecosistemas* (Aguilar Umaña, 2007).

l) Grupos de acciones técnicas o directas, denominadas acciones o medidas estructurales (estudios, proyectos, obras, operación, manejo) (Aguilar Umaña, 2007).

m) Grupos de acciones gerenciales o indirectas, también denominadas como medidas no estructurales (financiamiento, regulaciones, organización, capacitación) (Aguilar Umaña, 2007).

presentan un paquete tecnológico que pueda ser utilizado en ciudades Andinas con métodos adecuados para la aplicación en cuencas andinas, ver fig. N°4 (Zeas, Mora, Coronel, & Espinoza, 1999):

Cuadro N° 1: Paquete tecnológico para el manejo de cuencas hidrográficas.



5.1.2 Plan de manejo de cuenca en ríos andinos.

En la Facultad de Ingeniería, con su Escuela de Ingeniería Civil y el Instituto de Investigaciones de la Universidad de Cuenca (IDIUC), conjuntamente con la Fundación para la Ciencia y la Tecnología (FUNDACYT), con el financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en su investigación “Establecimiento de un Plan de Manejo de Cuencas en Ríos Andinos”

Fuente y elaboración: MACUA (PROYECTO DE ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANEJO DE CUENCAS EN RÍOS ANDINOS)

- a) **Modulo Topográfico:** En este módulo trabaja con planos aero-fotogramétricos en escalas 1:50000 y 1:25000, para determinar características especiales de las cuencas y sub-cuencas, como límites, áreas, pendientes medias, longitud de los cauces principales, determinación de los puntos en donde se obtendrán los caudales picos causantes de inundaciones, etc.
- b) **Módulo Hidrológico:** Aquí se determinan las metodologías hidrológicas idóneas para estimar los caudales máximos con diferentes períodos de recurrencia para cuencas andinas.
- c) **Módulo Hidráulico:** Para este módulo se utiliza un software llamado HEC RAS, el cual está diseñado para estudios de manejo de lechos de crecientes y de seguridad de inundaciones.
- d) **Módulo Geológico:** Se realizan estudios de suelo, estudios de hundimientos, agrietamientos, fallas geológicas, etc., de los suelos en las cuencas y sub-cuencas hidrográficas analizadas.

5.1.3 Estudio fluvio-morfológico del río Tomebamba, para el manejo del agua y el usos del suelo en el tramo comprendido entre el sector de Balzaín y el Parque El Paraíso.

Bajo un convenio firmado por el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Municipalidad de Cuenca y la Universidad de Cuenca, se realiza el estudio FLUVIO-MORFOLÓGICO DEL RÍO TOMBAMBA, en el cuál unos de los principales componentes que debe ser resuelto es el conocimiento del comportamiento del río Tomebamba en el tramo comprendido entre el sector de Balzaín y el sector denominado El Paraíso (Felipe Cisneros, 2006).

Se realiza un análisis de escenarios a la luz de la calibración de un modelo matemático que permita conocer el comportamiento del río en el tramo comprendido entre el sector de Balzaín y el parque El Paraíso, para la toma de decisiones en la implementación de proyectos como de regeneración urbana y cualquier tipo de proyectos de intervención urbana que puedan presentarse en el futuro en el tramo.

Para el planteamiento de manejo del río Tomebamba en el tramo de estudio se plantea los estudios de:

- Modelamiento matemático y simulaciones de crecidas en diferentes tiempos de retorno
- Levantamiento topográfico del cauce del río a lo largo del tramo de estudio.
- Caudales máximos en el río Tomebamba, mediante el análisis del estudio hidrológico de caudales máximos anuales registrados.
- Caudales de diferentes períodos de retorno.

Cuadro N° 2: Caudales para diferentes periodos de retorno del río Tomebamba

Periodo de retorno (años)	Caudal Máximo (m³/s)
2	62,1
5	80,6
10	92,8
20	104,6
30	111,4
40	116,1
50	119,8
60	122,8
70	125,3
80	127,5
90	129,5
100	131,2

Fuente: Promas, Universidad de Cuenca

De este análisis fluvio-morfológico se realizan las recomendaciones para la planificación en temas como:

- Poda de árboles de gran altitud restringiéndoles a una altura máxima de 4 metros, para evitar la precipitación al río en una crecida de caudal, para evitar daños a la infraestructura y la posible formación de diques aguas abajo.
- Eliminación y manejo de matorrales en las riberas del río que ocasionan pérdida de velocidad del río en los eventos de crecida.
- Reingeniería y caracterización física de las descargas ubicadas a lo largo del río, puesto que algunas ya no se encuentran activas.

El estudio también presenta además las recomendaciones generales, recomendaciones puntuales por cada uno de los sectores estableciendo acciones a realizarse a detalle para cada una de las condiciones en cada subtramo.

5.1.4 Estudio fluvio-morfológico para intervención hidráulica del río Yanuncay

Al igual que el estudio fluvio-geomorfológico del río Tomebamba, se realiza el estudio del río Yanuncay, el cual se realiza de igual manera la construcción de un modelo matemático que implica el conocimiento real y a detalle de las características del sistema a modelar.

Para el modelo matemático se utiliza las ecuaciones básicas y los métodos de solución del sistema de modelación MIKE 11 HD, utilizando las ecuaciones de Saint Venant, y distintos métodos técnicos de la hidráulica y la hidrología.

De este estudio, para la planificación territorial y la gestión de riesgos por inundaciones se realizan las recomendaciones de obras de infraestructura en sitios de riesgo.

Del estudio se determina que las medidas a implementarse en la cuenca del Yanuncay son medidas no estructurales debido a que las condiciones del río no ameritan la intervención con la implementación de acciones estructurales en el cauce del río, sino más bien estas medidas van enfocadas al control preventivo que debería tomarse para afrontar los posibles riesgos.

Estas medidas de prevención el cauce del río Yanuncay giran en torno a:

- Diseño de medidas que promuevan la disminución de tiempos, frecuencias, y áreas de anegamiento.
- Medidas que permitan optimizar la red de drenajes de la cuenca, con la asignación de prioridades para la ejecución de estas medidas, que serán básicamente medidas de mitigación

como ajustes y cambio a las normas ambientales, de uso de suelo, zonificación, manejo de emergencias, etc., Implementar acciones de cambios o introducción de normas de uso y ocupación del suelo en las zonas de inundaciones, pudiéndolas declarar como bien público.

- Implementar programas educativos dirigidos a la población que se encuentra afectada y en situaciones de riesgo por inundaciones.
- La implementación de mecanismos de información para socializar las zonas que se encuentran expuestas al riesgo, y sus consecuencias en caso de desastre.
- Implementar las políticas de la Gestión de Riesgos por inundaciones.
- Especificar y establecer programas de actuación en caso de desastres por inundaciones (Promas, 2009).

5.1.5 Guías de política pública basadas en evidencia científica para el manejo y conservación de los recursos agua y suelo. PROMAS-UNIVERSIDAD DE CUENCA.

Según el proyecto “Establecimiento de Políticas basada en la evidencia científica para eventos extremos, precipitación y deshielo”, y considerando los nuevos retos en el siglo XXI, y las nuevas perspectivas

que plantean la necesidad de poner mucho más atención en la sostenibilidad del uso y ocupación del suelo, y la sostenibilidad en la utilización de los recursos agua, se plantean unas guías de política pública basadas en evidencia científica para el manejo y conservación de los recursos agua y suelo:

Guías de Política Nacional:

“Mitigación de impactos producidos por eventos extremos de precipitación - escorrentía basado en evidencia científica; -Declaración de áreas no habitables a las Inestables geológicamente, propensas a deslizamientos provocados por eventos extremos de Precipitación – escorrentía; - Páramo: ecosistema frágil y estratégico en la regulación del ciclo del agua en la alta montaña andina; - Bosque nativo: ecosistema protector de las cuencas vertientes de alta montaña” (PROMAS-UNIVERSIDAD DE CUENCA, 2018).

Guías de Política Internacional:

“Eventos extremos: principios y políticas; El bosque en el ciclo del agua, el geo-dinamismo torrencial y el balance hídrico en la cuenca; Los bosques y la prevención de impactos ante los eventos torrenciales; La ordenación de los recursos del agua, suelo y bosque en las cuencas vertientes: *principios*; La ordenación de los recursos del agua, suelo y bosque en las cuencas vertientes: *metodología*; La ordenación de los recursos del agua, suelo y bosque en las cuencas vertientes: *actuaciones* (PROMAS-UNIVERSIDAD DE CUENCA, 2018).

Recomendaciones clave (PROMAS-UNIVERSIDAD DE CUENCA, 2018):

- Incluir en la Constitución Política de Estado Ecuatoriano un mandato para la mitigación de desastres naturales, causados por la precipitación - escorrentía - inundaciones de eventos extremos, fundamentado en principios físicos, refrendados por la evidencia científica.

- La prevención de desastres naturales deben encaminarse, por un lado, a la conservación y buen manejo de las áreas vulnerables como el Páramo y el Bosque Nativo de alta montaña que reducen el riesgo de avenidas y sus posibles consecuencias en zonas de alta sensibilidad y, por otro, a las medidas de prevención activas (obra civil) y de auxilio en caso de ocurrencia.

- Las normas de conservación y manejo de recursos naturales, referentes al apartado anterior, se basaran estrictamente en el conocimiento científico.

- Para el mejor conocimiento de los problemas causados por los eventos torrenciales, especialmente los extremos, en el ámbito nacional; los poderes del Estado potenciaran a los organismos que hacen ciencia y tecnología en el País.

- La protección de los recursos naturales, ecosistemas de Páramo y Bosque Nativo de alta montaña, estará regulada por Ley, dando participación tanto al sector público como al sector privado en el manejo de los recursos naturales, si procede. En el caso del sector público, diferenciando el papel de las instituciones nacionales de las locales

y en todos los casos responderán a criterios científicamente comprobados.

- Incluir en la Constitución Política del Estado Ecuatoriano un mandato de prohibición de habitar áreas vulnerables propensas a deslizamientos originados por eventos extremos de precipitación – escorrentía.

- Incluir en la Constitución Política del Estado Ecuatoriano un mandato para la conservación del páramo en las condiciones edáfico – hidrológicas naturales, que le permitan seguir desempeñando la protección del suelo y la regulación hidrológica de las cabeceras de montaña.

- Incluir en la Constitución Política del Estado Ecuatoriano un mandato sobre la conservación o la restauración, donde fuera preciso, del Bosque Nativo, así como su manejo adecuado que garantice su preservación como zona de transición y resguardo del Páramo.

5.2 Las cuencas hídricas del Cantón Cuenca.

En la provincia del Azuay existen dos sistemas de drenaje, uno hacia el Océano Pacífico y otro hacia la cuenca del Amazonas, (ver fig: N° 5).

Mapa N° 1: Sistema hídrico de la provincia del Azuay



*Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del Azuay
Elaboración: Arq. Juan Guillén Valdiviezo*

Dentro de estos dos sistemas déndricos se encuentran conformados por varios sistemas de cuencas hidrográficas como son:

En el sistema de drenaje hacia el Océano Pacífico tenemos las cuencas hidrográficas de:

- Cuenca del río Cañar.
- Cuenca del río Naranjal.
- Cuenca del río San Pablo.
- Cuenca del río Jagua.
- Cuenca del río Gala.
- Cuenca del río Siete.
- Cuenca del río Jubones

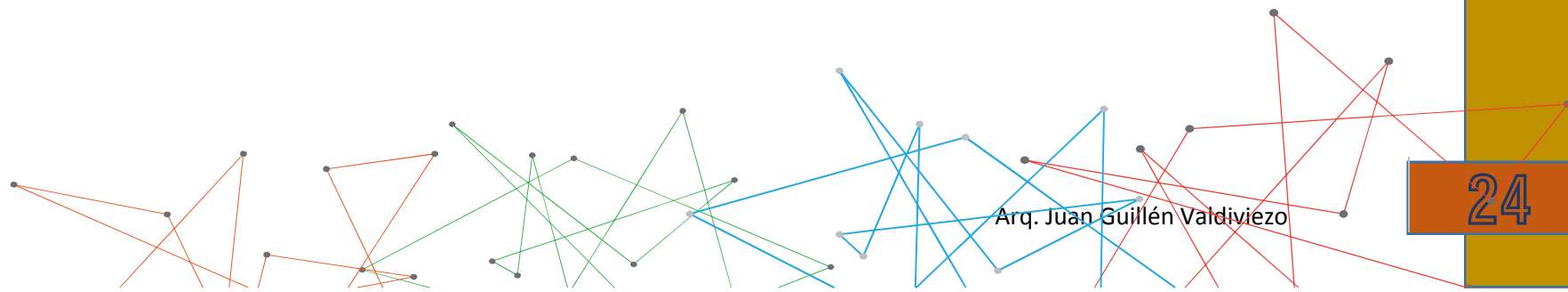
En el sistema de drenaje hacia el Amazonas, tenemos:

- Cuenca del río Santiago
- Sub-Cuenca del río Paute.

Mapa N° 2: Cuencas hidrográficas de la provincia del Azuay

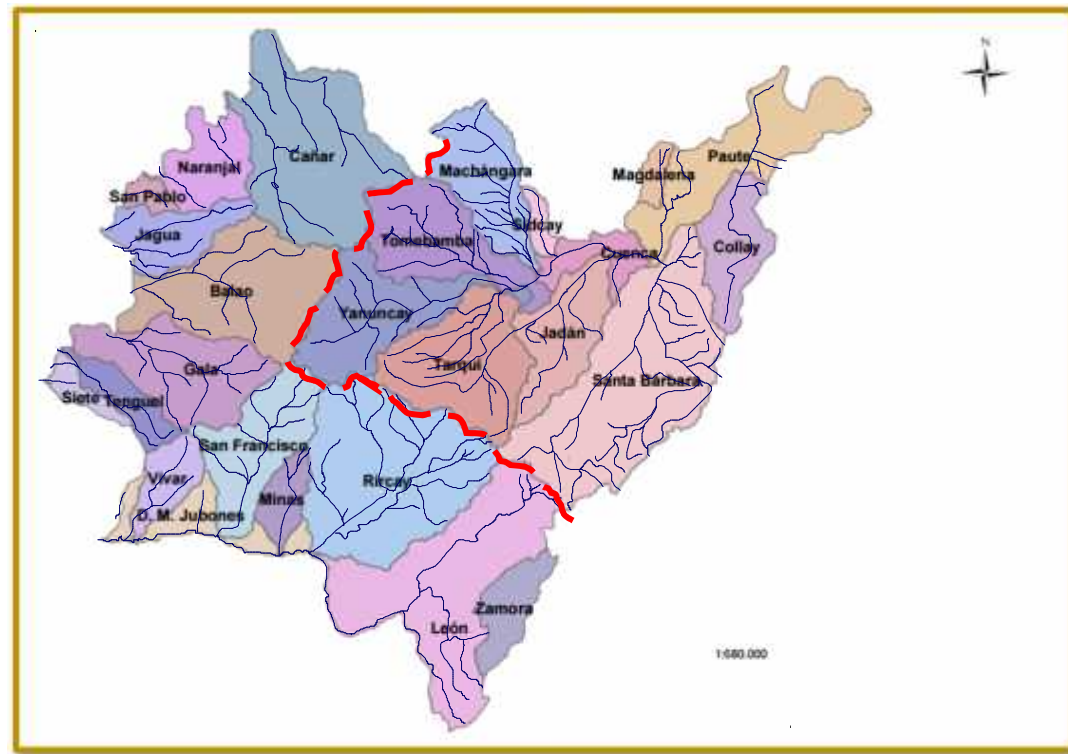


Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del Azuay
Elaboración: Arq. Juan Guillén Valdiviezo



En el cantón Cuenca tenemos el sistema hídrico conformado por la cuenca del Río Paute que se encuentra formado por las cuencas de los ríos Tomebamba, Yanuncay, Tarqui, Machángara, Sidcay, y del río Cuenca.

Mapa N° 3: Cuencas hidrográficas de la provincia del Azuay



Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/tematicos/atlas_azuay_capitulo1/subcuencas.html

Elaboración: Arq. Juan Guillén Valdiviezo

5.3 Indicadores de conservación y manejo de las Cuencas Hídricas del Cantón Cuenca.

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos es un proceso encaminado al desarrollo de un territorio, es decir planifica, organiza, ordena, dirige y evalúa. En otras palabras es un proceso de planificación en el que necesariamente hay que observar y coordinar la tierra, el agua, la conservación y los procesos que puedan convertirse en amenazas y riesgos en el territorio.

Según (Buccheri M. Comellas E., 2017), el manejo de Cuencas Hídricas mediante indicadores es un proceso que suministra información para la planificación desarrollo y gestión de los recursos hídricos, así los indicadores estarán relacionados directamente con las metas del plan de acción de la gestión de la cuenca.

Los indicadores de conservación y manejo de las cuencas hídricas se refieren a distintas dimensiones, a continuación se detallan tres principales.

- A. Indicadores Técnicos.-** Son indicadores que se refieren a la ocupación del suelo en las cuencas hidrográficas, el uso del suelo y su factibilidad, la composición y estructura del suelo, geología, hidrogeología, topografía, pendientes, amenazas, vulnerabilidades, medio ambiente, socio-economía, actores, capacidad de acogida, identificación de los

grupos actores, instituciones que tengan injerencia en el nivel de la cuenca o sub-cuenca hídrica, infraestructura, asentamientos, etc.

- B. Indicadores de Gobernabilidad.-** En este indicador se refiere a las políticas implementadas por los gobiernos involucrados con el sistema hídrico, estas políticas deben estar encaminadas a los aspectos económicos y financieros, de participación, de equidad social y sustentables que apunten a la implementación y evaluación de las políticas impulsadas por el plan de gestión y manejo de las cuencas hídricas.

De acuerdo a (Buccheri M. Comellas E., 2017), los indicadores de gobernabilidad aplicado al agua se refiere a la capacidad de la sociedad de mover energías de manera sustentable encaminado al desarrollo de los recursos hídricos, además implica la capacidad de una sociedad organizada para implementar políticas que hayan sido consensuadas y aceptadas por sus miembros y todos los actores para una implementación efectiva.

- C. Indicadores de Cambio Climático.-** Estos indicadores se encuentran encaminados a medir como las instituciones públicas y privadas enfrentan las limitantes que se deben a la variabilidad climática del planeta y sus

efectos o impactos, que se han venido presentando a lo largo del tiempo.

En esta medida se observa que con el gran desastre del cerro Tamuga en la Josefina en 1993, se vio la necesidad de tener información para la Gestión de Riesgos y manejo de las cuencas hídricas, y mediante la Secretaría Nacional de Riesgos, y el aporte Internacional con la colaboración Suiza para el manejo de Desastres, se realizaron estudios de la Cuenca del Paute, estudios que fueron fundamentales para la posterior implementación de políticas de manejo de esta cuenca.

Pero en los últimos años ha seguido evidenciando nuevos deslizamientos de masa, a lo mejor no en la magnitud del deslizamiento del cerro Tamuga, pero que dejan en evidencia que se requieren estudios complementarios y una actualización de los distintos mapas de inundaciones y movimientos de masa en dicha cuenca. Es decir hay que actualizar y mejorar los indicadores relacionados con los aspectos técnicos.

Con respecto a los indicadores de gobernabilidad en la COOTAD, y la reciente LOOTUGS, se establecen distintos instrumentos para la gestión y manejo de las cuencas hídricas así como la planificación urbana y territorial, y por ende se establecen todos los requerimientos para una gobernabilidad adecuada y sustentable, que todavía

amerita seguir estudiándose para una mejor implementación y gobernanza.

6 Conclusiones

) Todas las actividades antrópicas y más las actividades no programadas o no controladas, producen efectos nocivos en los territorios aledaños a los cauces de agua y afectan la relación suelo – agua.

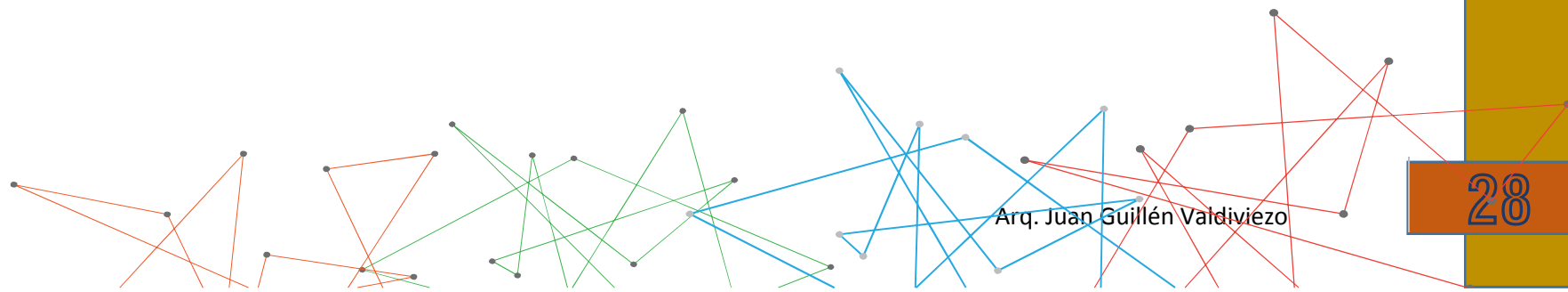
) Estas actividades antrópicas que modifican el suelo, hacen que los posibles procesos de fenómenos naturales altamente destructivos se conviertan en amenazas latentes que sumado a los asentamientos humanos con alta vulnerabilidad en estas zonas, tienen un impacto económico y social en la comunidad.

) La determinación de riesgos y manejo de los mismo tienen que ver directamente con las acciones antrópicas, es por ello que para determinarlos y gestionarlos hay que realizar estudios a detalle que nos permita tener información la información necesaria y adecuada de los indicadores técnicos, indicadores de gobernabilidad, e indicadores de cambio climático,



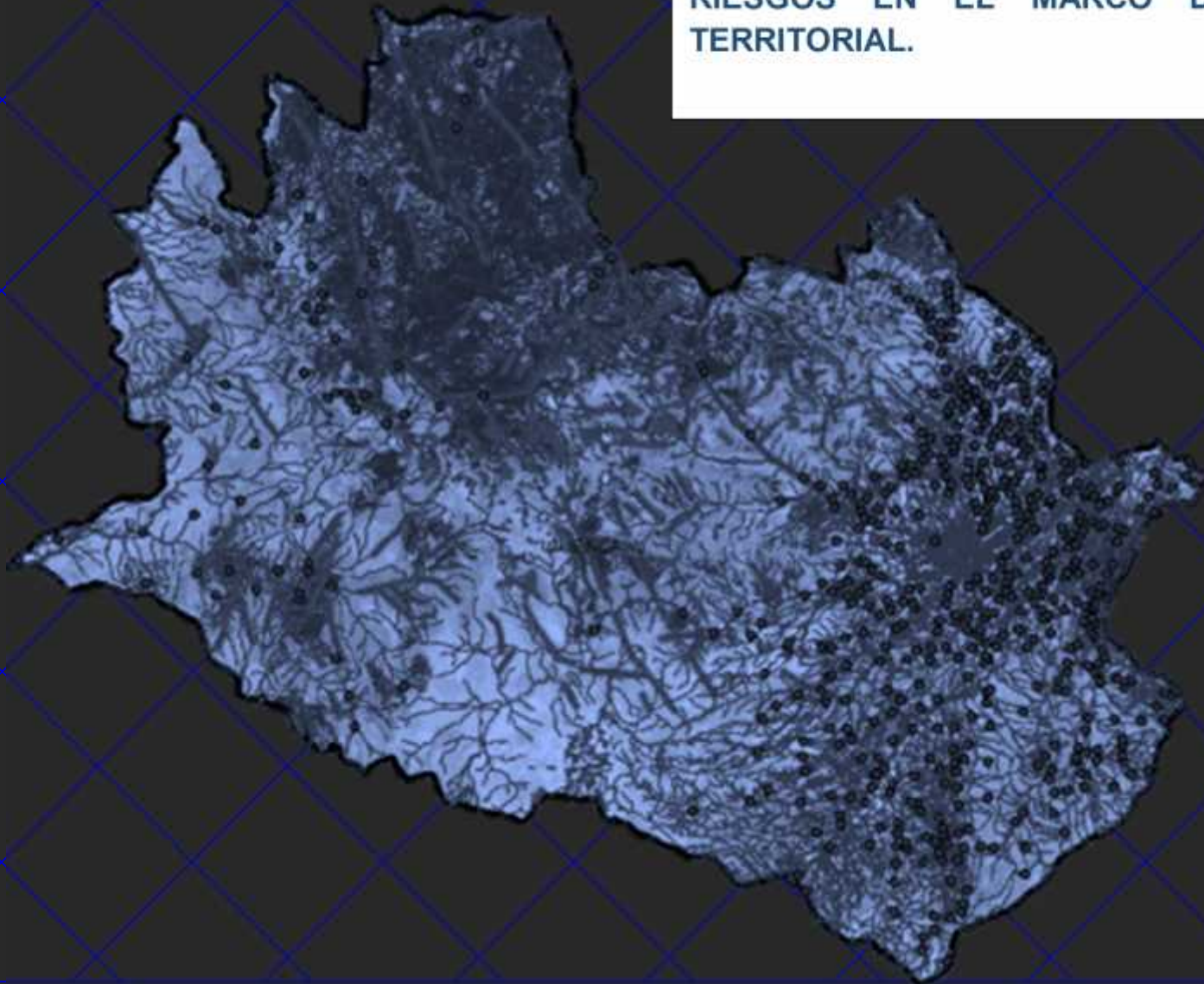
para la gestión de riesgos prospectiva, correctiva y reactiva.

) Es importante incorporar en la Planificación del territorio la Planificación participativa y participante en la toma de decisiones en todos sus niveles, de manera que todos los actores del territorio se encuentren inmersos en la gestión de riesgos.



CAPÍTULO II

MARCO JURÍDICO INSTITUCIONAL DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MARCO DE LA ORDENACIÓN TERRITORIAL.



CAPÍTULO II MARCO JURÍDICO INSTITUCIONAL DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MARCO DE LA ORDENACIÓN TERRITORIAL.

1. La Ordenación Territorial y los Riesgos en la Constitución de la República del Ecuador.

En la Constitución de la República del Ecuador (2008), título V, se dice que los gobiernos autónomos descentralizados (GAD) tienen el deber y la obligación de trabajar sobre planificación para garantizar el ordenamiento territorial (art. 241). En los art. 262, 263, 264 y 267 se establece las competencias para cada GAD por lo que deben asumir directamente el compromiso de orientar el proceso de planeación y ordenamiento de su desarrollo territorial (IESRSE, 2013).

Otro aspecto importante es la participación ciudadana en la planificación y toma de decisiones en el territorio y de una manera activa, es por eso que la **Constitución del Ecuador** prevé en su Art. 95.- Las ciudadanas y ciudadanos, en forma individual y colectiva, participarán de manera protagónica en la

toma de decisiones, planificación y gestión de los asuntos públicos, y en el control popular de las instituciones del Estado y la sociedad, y de sus representantes, en un proceso permanente de construcción del poder ciudadano. La participación se orientará por los principios de igualdad, autonomía, deliberación pública, respeto a la diferencia, control popular, solidaridad e interculturalidad.

En el art. 340, se habla sobre el sistema nacional de inclusión y equidad social, y que éste se articulará con el Plan Nacional de Desarrollo ya al sistema nacional descentralizado de planificación participativa aplicando principios de igualdad, equidad, progresividad, interculturalidad, solidaridad y no discriminación, y dentro del sistema de inclusión está compuesto entre otros elementos, por la gestión de riesgos, vivienda, economía, etc.

En el art. 341, se establece que el Estado generará las condiciones para la protección integral de sus habitantes a lo largo de sus vidas, que aseguren los derechos y principios reconocidos en la Constitución... (Asamblea Constituyente, 2008).

En la sección novena establece la Gestión de Riesgos, y las funciones del organismo técnico que en este caso a nivel nacional es la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, y todas las instituciones públicas y privadas en todos los niveles de administración nacional, regional, y local; estas son:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales.
2. Generar, democratizar y difundir la información suficiente y oportuna para gestionar los riesgos.
3. Asegurar la incorporación transversal de la gestión de riesgos en todas las instituciones públicas y privadas.
4. Fortalecer capacidades para la identificación de los riesgos en todas las instituciones públicas y privadas.
5. Articular a las instituciones para la coordinación de acciones para la prevención y la mitigación de los riesgos, y también para recuperar las situaciones anteriores a la ocurrencia del desastre.
6. Coordinar las acciones necesarias para reducir las vulnerabilidades y mitigar las amenazas y eventos producidos por el desastre, además de garantizar las condiciones económicas y financiamientos del sistema.

En el art. 390 se dice que los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización, que implica la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico.

Si bien es responsabilidad de las instituciones en sus ámbitos geográficos, la gestión de los riesgos, el Estado Ecuatoriano subsidiará y actuará de manera inmediata para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas y el bien estar de las personas.

2. La Ordenación Territorial y los Riesgos en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD).

Después de la Constitución de la República del Ecuador se encuentran las leyes Orgánicas que garantizan el cumplimiento de lo que se establece en la ésta carta magna, complementándola.

Es así que el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), establece algunos artículos relacionados con la Gestión de Riesgos, y es importante mencionar en primer lugar que Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales tienen un carácter Cantonal, y son de personería jurídica *“de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera...”*, y que se encontrarán integrados por funciones de participación ciudadana, legislación y fiscalización que se preveen en éste Código Orgánico

art. 53, (Ministerio de Coordinación de la Política, 2011).

Y también en el art. 54 del Código Orgánico de la Organización Territorial, Autonomía y Descentralización se establecen las funciones y competencias que a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GAD Municipales), les corresponden, y en lo que se refiere a la Gestión de Riesgos, tema de investigación del presente trabajo dice textualmente, literal o): **“Regular y controlar las construcciones en la circunscripción cantonal, con especial atención a las normas de control y prevención de riesgos y desastres”** (Ministerio de Coordinación de la Política, 2011).

Y en el art. 140 de la misma ley orgánica, se habla del ejercicio de la competencia de gestión de riesgos, y dice: “La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley” (Ministerio de Coordinación de la Política, 2011)

En relación al Ordenamiento Territorial Metropolitano y Municipal, la COOTAD en las Disposiciones Especiales de los Gobiernos Metropolitanos y Municipales, en el art. 466, establece que como atribuciones en el ordenamiento territorial le corresponde exclusivamente a los gobiernos municipales y metropolitanos el control sobre el uso y ocupación del suelo en el territorio del cantón, por lo que las políticas y los planes de ordenamiento territorial de este nivel racionalizarán las intervenciones en el territorio de todos los gobiernos autónomos descentralizados, y que el plan de ordenamiento territorial deberá contemplar estudios parciales para la conservación y ordenamiento de territorio urbano o rural... y estudio y evaluación de riesgos de desastres” (Ministerio de Coordinación de la Política, 2011).

Es decir, la Gestión de Riesgos es una competencia exclusiva de los GAD Municipales en el ámbito Cantonal, los cuales deberán gestionar todas las acciones inherentes a la prevención, mitigación y reconstrucción para enfrentar cualquier tipo de riesgo y desastre causados por la naturaleza o la mano del hombre de manera articulada con las políticas y planes emitidos a nivel nacional.

3. La Ordenación Territorial y los Riesgos en la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOTUGS).

Para dar cumplimiento a la Constitución de la República la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOTUGS) en su artículo primero establece que:

“...principios y reglas generales que rigen el ejercicio de las competencias de ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo urbano y rural, y su relación con otras que incidan significativamente sobre el territorio o lo ocupen, para que se articulen eficazmente, promuevan el desarrollo equitativo y equilibrado del territorio y propicien el ejercicio del derecho a la ciudad, al hábitat seguro y saludable, y a la vivienda adecuada y digna, en cumplimiento de la función social y ambiental de la propiedad e impulsando un desarrollo urbano inclusivo e integrador para el Buen Vivir de las personas, en concordancia con las competencias de los diferentes niveles de gobierno” (LOOTUGS, 2016).

En el artículo 91 de la LOOTUGS se establece que a los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales y metropolitanos, sin

perjuicio de las competencias y facultades establecidas en la Constitución y la ley, les corresponden las siguientes atribuciones y obligaciones, entre las cuales el numeral 4 dice:

“Emitir mediante acto normativo las regulaciones técnicas locales para el ordenamiento territorial, el uso, la gestión y el control del suelo, y la dotación y prestación de servicios básicos, las que guardarán concordancia con la normativa vigente e incluirán los estándares mínimos de prevención y mitigación de riesgo elaborados por el ente rector nacional. Estas regulaciones podrán ser más exigentes” (LOOTUGS, 2016).

“...los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales y metropolitanos, en el marco de sus competencias, y de acuerdo a lo determinado en la LOOTUGS clasificarán todo el suelo cantonal o distrital en urbano y rural y definirán el uso y la gestión del suelo. Además, identificarán los riesgos naturales y antrópicos de ámbito cantonal o distrital, fomentarán la calidad ambiental, la seguridad, la cohesión social y la accesibilidad del medio urbano y rural, y establecerán las debidas garantías para la movilidad y el acceso a los servicios básicos y a los espacios públicos de toda la población” (LOOTUGS, 2016).

“...los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales o metropolitanos establecerán las determinaciones de obligatorio cumplimiento respecto de los parámetros de calidad exigibles al planeamiento y a las actuaciones urbanísticas con relación al espacio público, equipamientos, previsión de suelo para vivienda social, protección y aprovechamiento del paisaje, prevención y mitigación de riesgos, y cualquier otro que se considere necesario, en función de las características geográficas, demográficas, socio-económicas y culturales del lugar (LOOTUGS, 2016, pág. art. 43)

Otro aspecto importante y como se señala en los artículos de ley de la LOOTUGS, es la participación ciudadana en la planificación y toma de decisiones en el territorio y de una manera activa, es por eso que la **Constitución del Ecuador** prevé en su Art. 95.- Las ciudadanas y ciudadanos, en forma individual y colectiva, participarán de manera protagónica en la toma de decisiones, planificación y gestión de los asuntos públicos, y en el control popular de las instituciones del Estado y la sociedad, y de sus representantes, en un proceso permanente de construcción del poder ciudadano. La participación se orientará por los principios de igualdad, autonomía, deliberación pública, respeto a la diferencia, control popular, solidaridad e interculturalidad.

4. Conclusiones.

) La gestión de riesgos se la realizará de una manera descentralizada con la participación y responsabilidad de todas las instituciones públicas y privadas en sus ámbitos geográficos, pero el gobierno nacional tienen la obligación de reaccionar de forma inmediata y brindar el apoyo necesario en caso de desastre.

) La Gestión de Riesgos es una competencia exclusiva de los GAD Municipales en el ámbito Cantonal.

) La gestión de riesgos debe realizarse de una manera activa, participativa y participante, de una manera protagónica de parte de la ciudadanía de forma individual o colectiva, en la toma de decisiones con respecto a la planificación, desarrollo y gestión de riesgos en el territorio.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE REISGOS EN EL MARCO DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL



CAPÍTULO III METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MARCO DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL

1 Los Planes de Ordenamiento Territorial y la Gestión de Riesgos

La metodología del Ordenamiento Territorial, en primer lugar busca realizar un **diagnóstico del territorio** a través del estudio de la estructura y el funcionamiento del sistema territorial, para poder realizar una interpretación de éste, orientando el estudio a la detección de problemas y oportunidades, es decir la búsqueda de las fortalezas que pueda presentar el territorio, así como sus debilidades. En una segunda etapa se debe realizar una **prospectiva territorial** analizando los diferentes escenarios y situaciones que en el futuro se podrían dar, a causa de los diferentes factores técnicos, científicos, económicos y sociales que se encuentran actuando en el territorio, para de esta manera poder definir una imagen objetivo a largo plazo y por ende se plantee un modelo territorial que al fin sea la expresión de una organización espacial y establezca el camino y el modelo territorial a alcanzar. En tercera instancia inicia la Planificación territorial con la elaboración de directrices, principios rectores y el diseño de

lineamientos e instrumentos para la gestión del Ordenamiento Territorial, a través de medidas administrativas, la participación de los actores del territorio, y el establecimiento de normas para por fin poder pasar a la ejecución del Plan de Ordenamiento Territorial (Mendieta M., 2017).

Cuadro N° 2 Metodología de Ordenamiento Territorial



Fuente y elaboración: Mónica Mendieta 2017.

Según la metodología de Gómez Orea, se plantea las fases de la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial, como se puede observar en el gráfico siguiente:

Cuadro N° 3: Etapas de la Formulación del Plan de Ordenamiento Territorial



Fuente y elaboración: IX Simposio Nacional de Desarrollo Urbano y Planificación Territorial, 2014

De acuerdo a Gómez Orea para la elaboración de los Planes de Ordenación Territorial debe pasar por tres etapas típicas que son: 1) Etapa de Formulación del Plan, 2) Etapa de Tramitación del Plan y finalmente

3) Etapa de Materialización del Plan, es decir la aplicación de las determinaciones realizadas en el plan al sistema territorial.

En la etapa de Formulación del Plan tenemos una Fase Preparatoria, en segundo lugar la Fase de Análisis y Diagnóstico Territorial, y por último la Fase de Planificación Territorial. La Etapa de tramitación del plan es un proceso que generalmente se encuentra bien definido en la legislación, y forma parte de la formulación del plan, lo que incide en que esta etapa tenga menor interés técnico, y de la misma manera las acciones de materialización del plan que sería la gestión territorial, se incluye también en la etapa de formulación del plan, por lo que esta etapa de formulación del plan se convierte en la parte técnica más sustancial del plan de ordenamiento territorial.

*“En suma la formulación de un plan pasa por cuatro fases: la **preparatoria** y las tres típicas de la ordenación territorial: **diagnóstico territorial**, **planificación territorial** y **gestión territorial**; las cuales se prolongan en la tramitación hasta que el documento se convierte en plan, y se materializa en la gestión de la aplicación del plan (si bien la forma de realizarla se incluye en la fase de planificación); todo en un proceso de planificación continua que no*

cesa en el tiempo, sino que se prolonga indefinidamente en ciclos iterativos de planificación y gestión. En este proceso colabora el trabajo técnico con la participación social y la concertación con los agentes implicados en el plan” (Gómez Orea D., 2014).

Todas estas fases van acompañadas de procesos de participación y concertación de manera transparente.

2 Fase Preparatoria del Plan de Ordenación Territorial y la Gestión de Riesgos.

Esta fase que es la inicial para la formulación de un plan de ordenación territorial, se desarrolla varias tareas indispensables para la planificación territorial, como comenta Gómez Orea, la fase preparatoria es importante para la formulación del plan como el plan lo es para la conducción del sistema territorial, como un proyecto es con respecto a la obra, que sin el cómo se podría realizar la obra.

En esta fase preparatoria del plan se coordina los diferentes aspectos, sectores y expertos que van a intervenir en la planificación y el plan es el instrumento en el que se coordina el accionar de los diferentes agentes relacionados y que conforman el sistema territorial.

En esta fase que tiene una suerte de pre-diagnóstico, o un diagnóstico preliminar es indispensable analizar e identificar en cada uno de los subsistemas cómo el medio físico, población y actividades, poblamiento y canales de relación además del marco legal e institucional, para poder ya ir identificando las necesidades del equipo multidisciplinario que requiera el estudio y gestión de riesgos en el territorio.

La gestión de riesgos es una acción especial que tiene que ser tomada en cuenta en ésta fase inicial de la planificación territorial, ya que en ella se identifica de manera general el territorio estableciendo condiciones geográficas, y por ende condiciones naturales, las cuales en relación a la gestión de riesgos en cursos de agua, en esta fase se identifica de manera general y con datos preliminares e históricos, temáticas sobre el sistema hídrico del territorio y sus principales incidencias en el mismo, como inundaciones, movimientos de masa, topografía, etc.

Es por eso que en esta primera fase y como fase preparatoria, identificará y establecerá todos los estudios y los profesionales especialistas en temáticas relacionadas con los cursos de agua cómo ingenieros hidrólogos, hidráulicos, geólogos, geógrafos, y todos los profesionales en las áreas que permita la recopilación o generación de información cartográfica y en datos, que vayan encaminadas a identificar de manera general y preliminar, una categorización de las diferentes situaciones de riesgo que sirvan para que en

la siguiente fase se las diagnostique de manera adecuada y permitan generar los planes y proyectos sectoriales ya a detalle, necesarios para la mitigación de estos riesgos.

3 Fase de Diagnóstico del Plan de Ordenación Territorial y la Gestión de Riesgos.

En la fase de diagnóstico de un Plan de Ordenamiento Territorial, se realiza un inventario, recopilación y sistematización de información del territorio en el cuál se planificará el desarrollo endógeno y la ordenación del territorio, es un proceso en el que prima las acciones participativas con los diferentes actores del territorio, es decir con actores sociales, institucionales e informantes calificados.

En esta fase se trata de identificar el Modelo Territorial Actual, para lo cual se realiza el levantamiento de información de la situación socio territorial, mediante el análisis desagregado por sistemas y subsistemas.

Según (Gómez Orea D., Ordenación Territorial, 2008): *“el modelo territorial es una imagen del sistema territorial representada sobre un plano en el que se muestra de forma sintética y de forma simplificada las relaciones entre el medio físico, la población, las infraestructuras, la estructura y el funcionamiento del*

territorio”. Se realiza una identificación y caracterización de los problemas y un análisis de relación entre los mismos, para poder determinar la capacidad de intervención sobre estos problemas del sistema territorial, y cuáles son los instrumentos de gestión disponibles para dicha intervención, pasando previamente por el análisis de los diferentes escenarios del territorio, determinando el escenario tendencial, el escenario probable, y el escenario consensuado.

En lo que compete a la Gestión de Riesgos y el análisis de los riesgos provocados por los cursos de agua a nivel cantonal, en esta fase de diagnóstico se deberá tener un conocimiento de riesgos y se procederá dentro de la siguiente estructura:

) Identificación y caracterización de los diferentes escenarios de los riesgos.

) Identificación y caracterización de las diferentes condiciones de amenazas por causa de los cursos de agua.

) Se realizará la cartografía necesaria para la identificación y especificación de los territorios y sus diferentes infraestructuras expuestas a los riesgos causados por la acción de los cursos de agua.

) Con la información obtenida sobre la amenaza y la identificación de los riesgos, se realizará la identificación y especificación de la vulnerabilidad de los elementos del territorio expuestos a estos riesgos.

) Se deberá realizar un análisis de los diferentes problemas encontrados en el territorio y su relación con los riesgos y las vulnerabilidades determinadas.

) Se realizará un análisis y evaluación de los riesgos identificados para determinar la capacidad de intervención sobre estos problemas del sistema territorial y los instrumentos de gestión de riesgos disponibles.

Es importante que en los Planes de Ordenación Territorial, en esta fase del diagnóstico se realice el análisis planteado en los párrafos anteriores concernientes al conocimiento y análisis de los riesgos, porque los riesgos en general y en el caso de estudio al ser cada punto del territorio parte de una cuenca hidrográfica o un sistema hídrico, tienen incidencia directa en la determinación y planificación del uso y ocupación del suelo.

3.1 Identificación y caracterización de los Riesgos causados por cursos de agua a nivel cantonal.

En los planes de ordenación territorial a nivel cantonal se deberán identificar los riesgos causados por los cursos de agua en el territorio, desde diferentes puntos de vista, y con la participación de un grupo interdisciplinario que nos lleve a recabar información de cuáles son los riesgos que puedan afectar al territorio y deberán recibir en lo posterior, en la fase de Gestión del

Territorio, de planes, programas y proyectos sectoriales específicos a detalle, para las condiciones de cada uno de estos riesgos, puesto que éstos no son los mismos y no tienen las mismas condiciones para los diferentes puntos del territorio. Pero sí el esquema general planteado servirá para abordar cada uno de estos riesgos y su manejo particularizado.

En la identificación de los riesgos causados por los cursos de agua se tendrá en cuenta los puntos de vista multidisciplinarios, geológicos, de movimientos de masa, fallas, topografía, zonas de inundaciones naturales que sirven como disipadores de energía en posibles crecientes inundaciones, hidrología, hidráulica, medio ambiente, análisis histórico de inundaciones, etc., para poder documentar las alarmas de cada uno de los riesgos provocados por los cursos de agua.

Este registro, especificación y determinación de riesgos es común para la gestión de riesgos, y para la toma de decisiones en la planificación preventiva y la respuesta en las situaciones en las que el riesgo se haya convertido en un desastre.

3.2 Análisis de los Riesgos causados por cursos de agua a nivel cantonal.

Después de haber identificado y caracterizado los riesgos causados por cursos de agua para la planificación territorial cantonal, es necesario realizar el análisis pormenorizado de los riesgos identificados, puesto que de este análisis se determinará las diferentes probabilidades de que estos ocurran, y los impactos que estos puedan tener en el territorio, y de igual manera el impacto que pudieran producir si estos se acumulan, además determinar una lista de prioridades de acuerdo a cada uno de los riesgos determinados.

Según (Pinato Farfán, 2017), las actividades que se relacionan con el análisis que hay que realizar en los riesgos se dividen en tres categorías que son: A) Análisis cualitativo de riesgos, B) Priorización del análisis cualitativo, y C) El análisis cuantitativo de riesgos.

A. El análisis cualitativo de los riesgos producidos por el accionar de los cursos de agua.

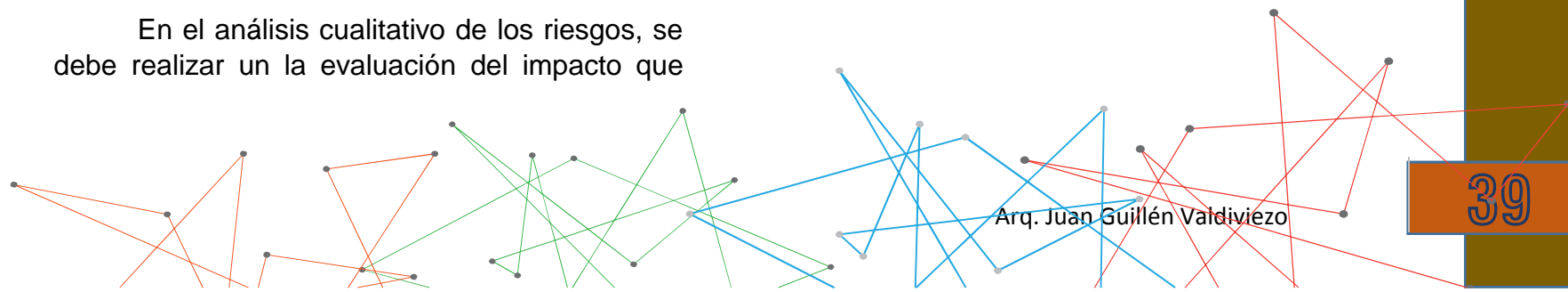
En el análisis cualitativo de los riesgos, se debe realizar un la evaluación del impacto que

pudieran producir los riesgos de inundaciones, o movimientos de maza a causa de la acción del agua en suelos inestables, o las zonas de inundaciones por razones de topografía, y desbordamientos de ríos o quebradas, así como las probabilidades de que estos ocurran y los ciclos recurrentes por los ciclos climáticos que se repiten. Para realizar este análisis se deben tomar en cuenta tres componentes, de acuerdo con (Pinato Farfán, 2017).

a) Tener un plan sectorial de gestión de riesgos causados por el accionar del agua en el sistema hídrico del territorio, fruto del PDOT cantonal en el cual se determine la responsabilidad de la gestión de estos riesgos, presupuesto asignado para la gestión, categorización de dichos riesgos y un plan de actividades relacionadas con el manejo de este tipo de riesgos, etc.

b) El registro de los riesgos en un catastro de los mismos con sus características y ocurrencias, ayudan para el análisis y su gestión.

c) El análisis y recopilación de procesos similares ayudan para el estudio y toma de decisiones.



B. Priorización del análisis cualitativo de los riesgos producidos por el accionar de los cursos de agua.

Priorizar los riesgos que necesiten mayor atención o que requieran de soluciones a corto y mediano plazo y que incidan en el mejor impacto positivo dentro de la planificación de la gestión de riesgos, y en los estudios sectoriales que deban realizarse sobre riesgos por cursos de agua.

Esta priorización de riesgos debe estar registrada en cartografía y en cuadros que nos puedan decir de acuerdo a la peligrosidad y posibilidad de ocurrencia del riesgo, y el nivel de daño que podría causar en las actividades antrópicas en el suelo cantonal, y de acuerdo con la oficina de las Naciones Unidas para la reducción de Desastres (UNISDR, 2012), propone calificar la relevancia del riesgo dándole colores a los mismos, y de esta manera califica como riesgos de color rojo a los riesgos altamente relevantes o prioritarios, color amarillo a los riesgos relevantes u observables, y por último con color verde los riesgos no prioritarios o que nos son susceptibles de causar daños a las actividades antrópicas.

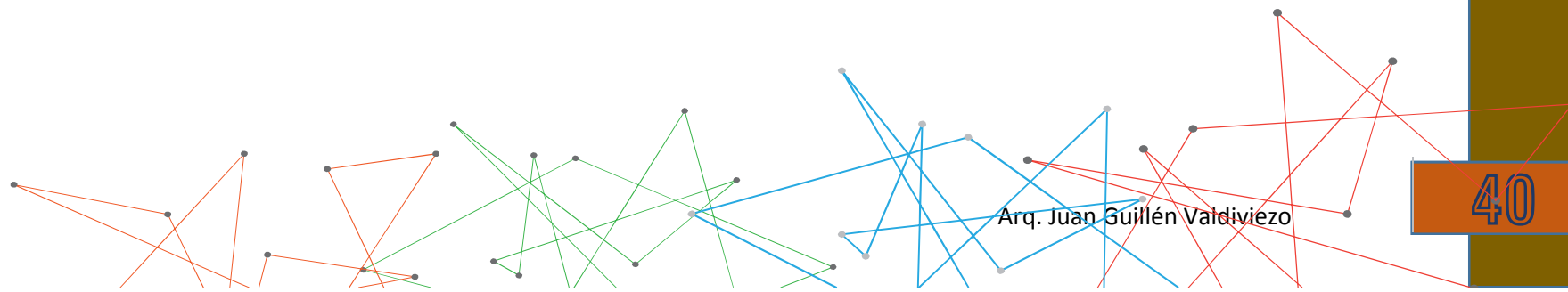
Cuadro N° 4: Priorización del análisis cualitativo

Tipo de Relevancia	Código de color
Altamente Relevante o Prioritario	Rojo
Relevante/ observable	Amarillo
No prioritario	Verde

Fuente y elaboración: Juan Guillén

C. El análisis cuantitativo de los riesgos producidos por el accionar de los cursos de agua.

En el análisis cuantitativo de los riesgos en cursos de agua a nivel cantonal, debe observar cuántos de estos sucesos se producen en el cantón y cada que tiempo, realizando estudios de periodos de 20, 25, 30, 50, años de recurrencia, o recabando la información que se pueda obtener, como en mayores años de recurrencia que a lo mejor no existen registros de datos técnicos, pero si hay relatos históricos que puedan dar luces para la determinación de datos cuantitativos de la ocurrencia de estos riesgos que pudieron haber causado desastres en la historia de la gestión del territorio cantonal.



3.3 Fase de Planificación del Plan de Ordenación Territorial y la Gestión de Riesgos.

Luego de haberse preparado para la planificación y luego de identificar, caracterizar, priorizar, cuantificar, los riesgos, y de acuerdo a la metodología de Gómez Orea luego de realizar un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, y haber realizado un prospectiva de los riesgos causados por los cursos de agua, en esta etapa del PDOT cantonal debe concentrarse en dictar los lineamientos y proyectos necesarios para la preparación adecuada para hacer frente a posibles desastres, es decir la planificación de acciones para las emergencias, el establecimiento de sistemas de monitoreo del comportamiento climático y por ende de los niveles y aportes de agua en los diferentes sistemas y subsistemas hídricos del territorio cantonal, estableciendo alertas, e instruyendo a la población para la toma de acciones adecuadas durante el tiempo de que ocurra una emergencia dentro del territorio, con la finalidad de reducir todas las consecuencias fruto de la amenaza y la vulnerabilidad en el territorio en los cuales se ha identificado como zonas de riesgo.

También en esta fase se debe establecer los proyectos y estudios necesarios para la realización de obras civiles de mitigación de los riesgos, y disminución de las consecuencias fruto del desastre, así como las actividades de cómo se realizaran las evaluaciones de daños, y las actividades a desarrollar para la asistencia a los afectados.

Otro elemento a considerar en esta fase de planificación es todas las actividades y estrategias a realizar para la pronta devolución de los servicios básicos como luz, agua potable, comunicación, alimentación, etc.

Es decir establecer los objetivos generales y estratégicos para la gestión de riesgos en el POT cantonal, priorizando las aspiraciones económicas, culturales, y sociales de la población; fortaleciendo la estructura institucional en los temas de gestión de riesgos; garantizando la conservación de los valores ecológicos, paisajísticos, productivos, y científicos culturales, etc.

3.4 Fase de Gestión del Plan de Ordenación Territorial y la Gestión de Riesgos.

En la fase de gestión del PDOT, en relación a la gestión de riesgos, el Plan debe formular las estrategias para formular los programas y proyectos que permitan la implementación de la gestión de riesgos a través de planes sectoriales de gestión de riesgos para cada uno de los casos que ameriten estudios particularizados de riesgos causados por los cursos de agua en el cantón.

Para lo cual el GAD cantonal deberá Instrumentar las alternativas seleccionadas en el PDOT, desde el punto de vista de un Sistema de Gestión, para que pueda ponerse en práctica de una manera efectiva. Formular programas de gestión administrativa. Preparar toda la normativa necesaria para la formulación de ordenanzas necesarias para la sanción del PDOT. Y prever mediante un programa de gestión financiera que establezca la instrumentación económica necesaria para la gestión del plan.

Para esto es necesario realizar un seguimiento de los riesgos causados por el accionar de los cursos de agua, vigilando el comportamiento de los caudales de los ríos y quebradas, y el comportamiento de los riesgos en

las zonas identificadas como zonas vulnerables; verificar el estado en que se encuentran los riesgos identificado; realizar los planes de respuesta a posibles acontecimientos de desastres; y por último evaluaciones que valoren la efectividad de los procesos implementados.

Cuadro N° 5: Esquema d un modelo de gestión de riesgos



Fuente y Elaboración: Pintado Julio, 2017

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

CAPITULO IV

APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DE LOS CURSOS DE AGUA EN EL MARCO DE LA ORDENACIÓN TERRITORIAL A NIVEL CANTONAL, CASO DE ESTUDIO: LA CUENCA DEL RÍO TARQUI.



CAPITULO IV

APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DE LOS CURSOS DE AGUA EN EL MARCO DE LA ORDENACIÓN TERRITORIAL A NIVEL CANTONAL, CASO DE ESTUDIO: LA CUENCA DEL RÍO TARQUI.

1 El POT cantonal y los riesgos causados por los cursos de agua.

En nuestro medio la mayor concurrencia de desastres, son provocados principalmente por la variabilidad climática que desencadena en los desastres por inundaciones, desbordamiento de ríos o quebradas y los deslizamientos de masas por la excesiva humedad debido a las precipitaciones abundantes con recurrencias de 15, 20, 25 años o más.

No podemos olvidarnos de los desastres de tipo sísmico, que al estar el Ecuador dentro del cinturón de fuego del Pacífico se encuentra altamente propenso a vivir desastres de este tipo, como ya lo hemos experimentado históricamente con el terremoto de Riobamba en 1797 que fue uno de los terremotos de mayor intensidad vividos en Latinoamérica; el

terremoto de Ambato en 1949 que fue uno de los más fuertes en el hemisferio occidental, y los últimos vividos en la provincia de Manabí en el año 2016, que evidencian la vulnerabilidad de la población a este tipo de amenazas.

De acuerdo a la metodología de planificación territorial de Gómez Orea, y tomando en cuenta el Plan Troya, implementado en Enero del 2013, en el que se establece que:

-) Se deberán crear o fortalecer en los Gobiernos Autónomos Descentralizados unidades de Gestión de Riesgos,
-) Que, identifiquen las amenazas, vulnerabilidades y zonas seguras,
-) Que, analicen los Planes de Ordenación Territorial, e incluyan en estos variables de Gestión de riesgos, y
-) Que, la Gestión de Riesgos la socialicen con la todos los actores del territorio, y la conformación de brigadas comunitarias de gestión de riesgos, así como comités de emergencia.

Y del análisis realizado en el capítulo anterior sobre la “metodología para la gestión de riesgos en el marco de los planes de ordenación territorial”, así como de las competencias establecidas en la COOTAD y la

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

LOTUGS, competencias que adquieren los GAD's cantonales, de decidir de manera exclusiva sobre el uso del suelo y la gestión de riesgos, se establecen los parámetros importantes dentro de la Gestión de Riesgos que deben ser incorporados dentro de la Ordenación Territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados a nivel Cantonal como son:

- 1) La identificación de los riesgos que presenta el territorio cantonal.
- 2) El análisis de los sistemas hídricos y la generación de la información cartográfica, topográfica, geológica, hidrológica e hidráulica necesaria sobre las amenazas y vulnerabilidades de inundaciones y movimientos de masa por causa de los cursos de agua en el cantón.
- 3) La incorporación de la Gestión de Riesgos en todas las fases del Plan de Ordenamiento Territorial a nivel cantonal, además de la incorporación en la planificación como un eje transversal de la gestión de riesgos en todas las instituciones públicas.
- 4) La intervención de la sociedad en todas las fases de la planificación, haciendo de esta una Planificación participante y participativa, dando

de esta manera cumplimiento a la ley, y fortaleciendo las capacidades de los diferentes actores en el territorio, para el conocimiento, identificación y acciones para la reducción y mitigación del riesgo.

- 5) Establecer las normas y modelos necesarios para la coordinación e implementación de las acciones que fueren necesarias con miras a la mitigación de las vulnerabilidades a las que se encuentran sometidas los actores del territorio, de una manera coordinada entre las diferentes instituciones cantonales.
- 6) Establecer el modelo de gestión económica que garantice el financiamiento económico para que sea suficiente y oportuno para el funcionamiento del sistema de gestión de riesgos, así como la coordinación de la cooperación internacional.

2 Fase Preparatoria del Plan de Ordenación Territorial y la Gestión de Riesgos en cursos de agua.

Es importante destacar como ya se lo ha hecho en capítulos anteriores, todo punto del territorio se encuentra dentro de una cuenca hidrográfica, y los principales riesgos tienen que ver con el agua y los cursos naturales de la misma, es decir la mayoría de riesgos tienen que ver con las inundaciones, deslizamientos o movimientos de masa, desbordamientos de ríos y quebradas, además de los ya conocidos como fallas geológicas y sismos.

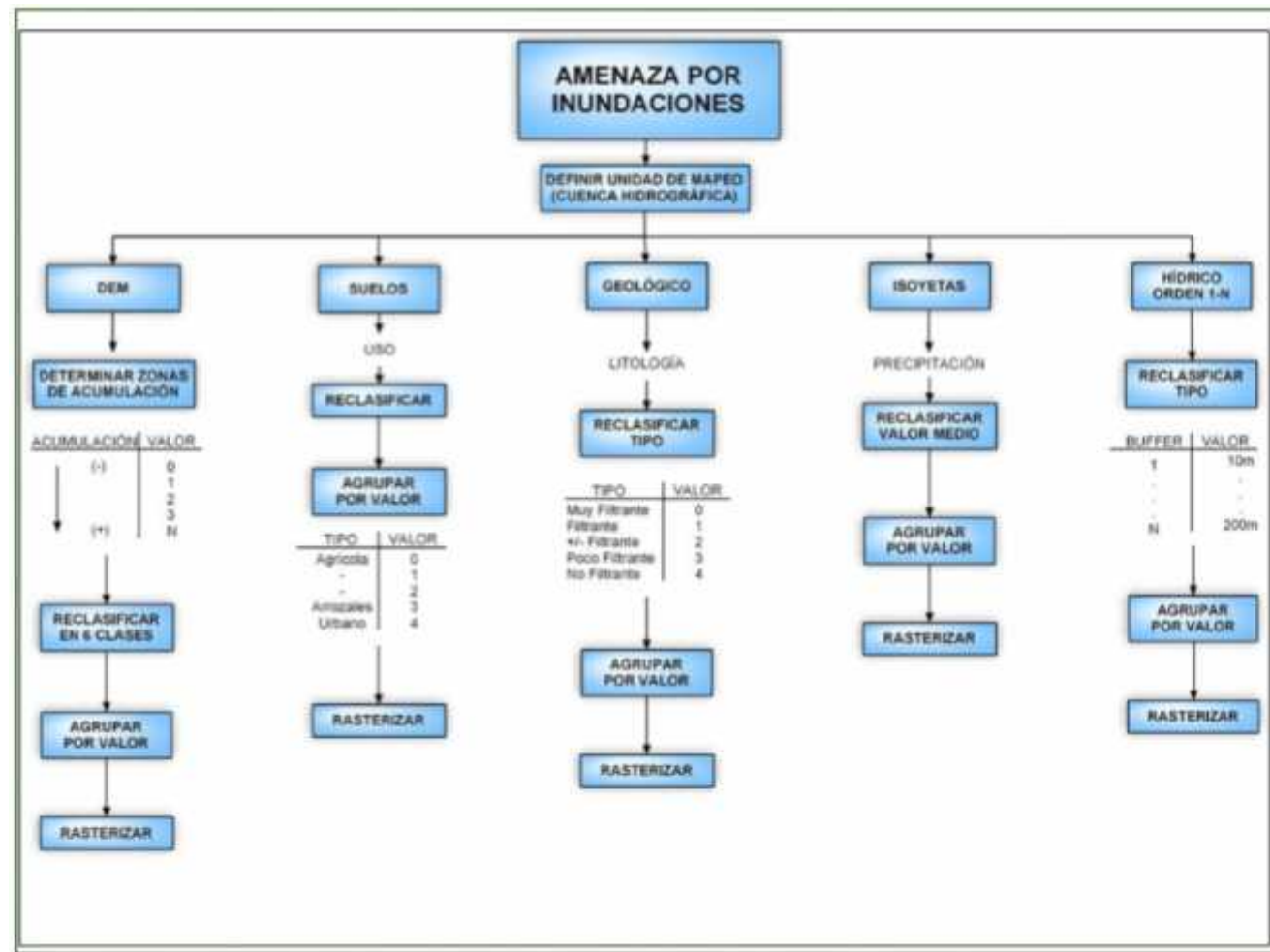
En la Planificación Territorial Cantonal y en lo que se refiere a la Gestión de Riesgos en cursos de agua, la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos propone una metodología que a través del análisis de mapas clasificados y rasterizados, se determinan las amenazas por inundaciones y movimientos de masa causados por los cursos de agua, de acuerdo a pesos asignados dependiendo de la importancia.

Esta metodología para el análisis de las inundaciones considera 5 factores expresados en los mapas los cuales se obtienen con la ponderación de un valor que es asignado entre 1 y 5 de acuerdo a la valoración realizada y la Amenaza Total (At), se lo realiza con la sumatoria de los mapas analizados.

Estos 5 factores analizados, según (SECRETARÍA NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS, 2010) son: 1) Densidad de flujo combinado con pendientes y geomorfología, 2) Uso de suelo y la cobertura vegetal, 3) Hidrogeología, 4) Precipitaciones, y 5) índice de Saturación, como se observa en el siguiente cuadro esquemático de ejecución:

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Cuadro N° 7: Cuadro esquemático de Análisis de la Amenaza por Inundaciones



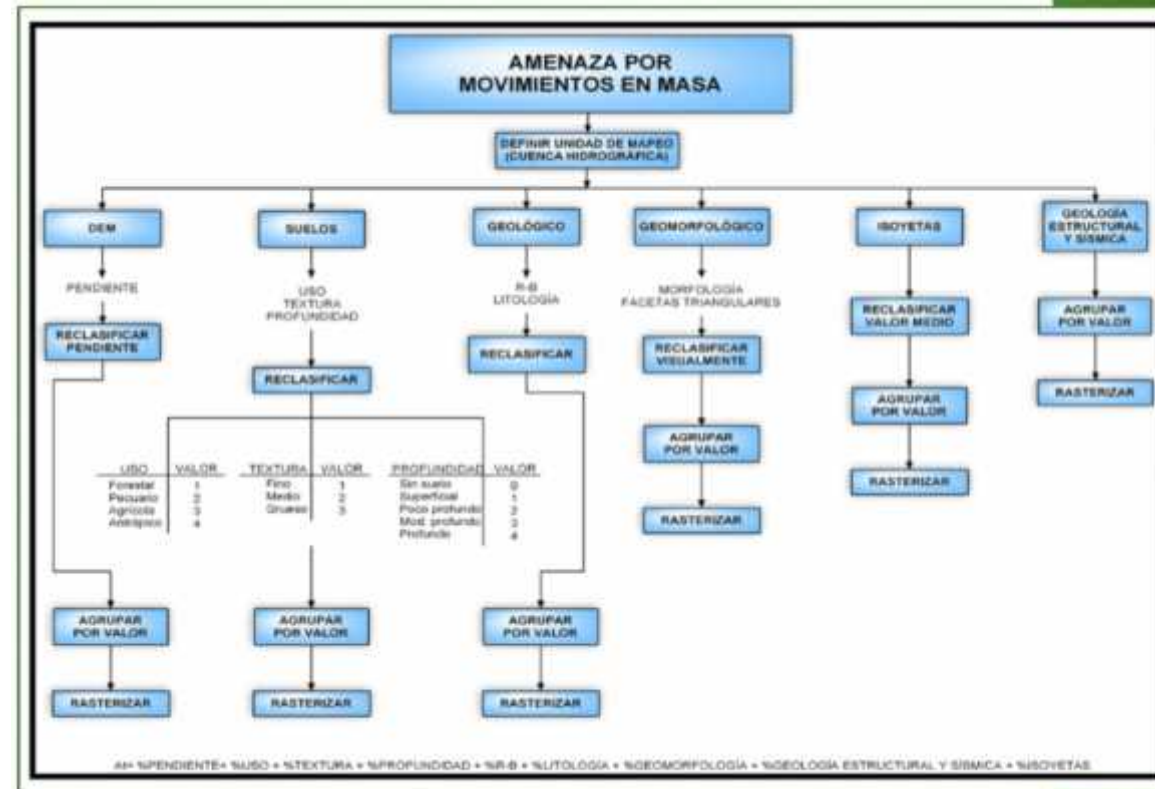
Fuente y Elaboración: Taller II: UNIFICACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA LA VALORACIÓN DE LA AMENAZA- Octubre 2010

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Cuadro N° 8

Cuadro esquemático de Análisis de la Amenaza por Inundaciones

En el análisis de los movimientos de masa causados por el acción del agua considera 8 factores que de la misma manera deben expresarse en mapas rasterizados y valorados en la mayoría de los casos entre 1 y 5, y ponderados con un peso de acuerdo a la importancia. Según (SECRETARÍA NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS, 2010) son: 1) Pendientes, 2) Uso de suelo, 3) Textura, 4) Profundidad, 5) Litología, 6) Geomorfología, 7) Geología estructural y sísmica, e 8) Isoyetas.



Fuente y Elaboración: Taller II: UNIFICACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA LA VALORACIÓN DE LA AMENAZA- Octubre 2010

De lo anotado en los párrafos y cuadros anteriores, se concluye que de acuerdo a la metodología planteada por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (2010), en esta fase preparatoria para el Plan de Ordenamiento Territorial a nivel cantonal y la articulación de la Gestión de Riesgos provocados por los cursos de agua, el equipo multidisciplinario que debe incluirse en el equipo de especialistas de la Ordenación Territorial, debe estar compuestos por Ingenieros o profesionales **Geólogos, Geógrafos, Hidrólogos, Hidráulicos, y Topógrafos**, que puedan recopilar la información cartográfica, histórica y estudios necesarios para poder diagnosticar y planificar el territorio, articulando la gestión de riesgos en cursos de agua a nivel del cantón Cuenca.

Luego de haber recopilado información básica, y de la determinación de los profesionales del equipo multidisciplinario que actuará en el Plan de Ordenamiento Territorial, en lo que respecta a los riesgos causados por los cursos de agua, es necesario conocer el territorio y tener toda la información que se haya generado, y en el presente estudio, información relacionada con la gestión de riesgos causada por los cursos de agua, de lo que analizaremos las inundaciones, movimientos de masa, y los estudios relacionados con los sistemas hídricos y cursos de agua en el cantón Cuenca.

3 Fase Diagnóstico del Plan de Ordenación Territorial y la Gestión de Riesgos en los cursos de agua.

En nuestra región y en el país, uno de los acontecimientos más relevantes y que más grave fue, en relación a los riesgos y desastres naturales causados por el agua, fue generado por el deslizamiento de la Josefina en marzo de 1993, llegando a costar alrededor de 600 millones de dólares para esa fecha. Esta situación despertó la necesidad a nivel local, nacional e internacional, de realizar estudios más completos en la Cuenca del Río Paute.

Es por esta razón que con la ayuda de la Cooperación Suiza para el Desarrollo y el Cuerpo Suizo de Socorro implementaron el proyecto Prevención de Desastres Naturales en la Cuenca del Paute (PRECUPA), pero en nuestra región en los últimos 5 años se ha podido observar cómo las precipitaciones han causado estragos y han producido daños en diferentes sectores tanto urbanos como rurales, en el 2014 se dieron inundaciones por desbordamientos en la zona del Coliseo de deportes Jefferson Pérez por desbordamiento del Río Tomebamba y en el sector de los tres puentes y la Universidad del Azuay por desbordamiento del Río Yanuncay, así también siempre ha habido desbordamientos y afecciones por inundaciones del

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Rio Tarqui en distintos sectores de su recorrido y de manera especial en la zona de Guzho y sectores aledaños al parque inclusivo, sectores que no fueron considerados en el estudio de PRECUPA, en especial en el sector Carmen de Guzho y sus alrededores en donde se han presentado situaciones de deslizamientos de magnitud significativa (Gestión de Riesgos Cuenca, 2016)

En este sitio, actualmente se observan trabajos puntuales de estabilización del talud de la Circunvalación Sur (Sector Carmen de Guzho) por parte del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, pero en la zona no existe un Mapa de Riesgos Actualizado que oriente a las entidades de control en las acciones y prevención que se debe emprender en esta zona (Gestión de Riesgos Cuenca, 2016).

En la ciudad de Cuenca de acuerdo a la Dirección de Gestión de Riesgos del GAD municipal de Cuenca, los frecuentes desbordamientos de los ríos de Cuenca han afectado a diferentes zonas en el Cantón, y de acuerdo a la prensa local en los últimos años dan cuenta de los daños causados debidos a este tipo de riesgos:

-) En 1981 el Río Yanuncay se desborda.
-) En 1988 el Río Tomebamba se desborda en varios sectores.
-) Marzo de 1993: El cerro Tamuga a la humedad del invierno entre otras causas, represa el curso de las aguas del río Paute en la garganta que

forma en el sector de la Josefina, produciendo un embalse y su posterior desbordamiento.

-) Octubre de 1999: el río Tarqui salió de su cauce e inundó gran parte del sector de Guzho Bajo, los habitantes estuvieron a punto de evacuar sus casas y lugares de trabajo, en horas de la madrugada, por la fuerte y temerosa crecida del río. La cancha de fútbol y varias extensiones de sembríos quedaron bajo el agua.
-) Abril de 2006: se desbordaron los ríos Cumbe e Iruquis, el río Tarqui anega zonas lecheras del sector destruyendo viviendas y enceres.
-) Abril 19 de 2006: una persona muere arrastrada por las aguas del río Tarqui y un puente se derrumba sobre el río Yanuncay después de 2 días de constante lluvia.
-) Febrero de 2008: se desborda el río Tarqui en la zona de Victoria del Portete.
-) Marzo de 2012: se presenta una lluvia intensa de aproximadamente una hora que incide en la inundación de la Av. De las Américas y se desbordan los ríos Tarqui y Yanuncay, así como el enbaulamiento de la quebrada de El Salado resulta afectada, no soporta los caudales y colapsa. Este colapso de la quebrada de El Salado inunda más de 20 viviendas y más de 100 personas afectadas las cuales fueron rescatadas y evacuadas del sector. Huizhil (muere una persona aplastada por su casa, 2 personas heridas), Victoria del Portete (500 hectáreas de

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

pasto, animales muertos), entre otros. Se presentan deslizamientos en la Panamericana Norte, avenida de Las Américas, avenida González Suárez, Ricaurte, en la vía Deleg, y en Paccha. La autopista Cuenca Azogues se cierra para limpieza (Gestión de Riesgos Cuenca, 2016).

Estos problemas como se puede observar afectan principalmente a las zonas urbanas, en donde existen asentamientos humanos y se realizan actividades antrópicas, a diferencia en zonas rurales que el riesgo es menor

De acuerdo con la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) la vulnerabilidad urbana en Ecuador ha aumentado debido a los elevados índices de urbanización, incluyendo asentamientos no planificados e inseguros en áreas inundables y montañosas. En una ciudad como Cuenca, atravesada por 4 ríos, un estudio que describa el comportamiento de éstos frente a las precipitaciones registradas, resulta indispensable para los procesos de planificación urbanística y ordenamiento territorial que consideren la gestión integral, preventiva y sustentable de riesgos (Vallejo, Análisis de las crecidas presentadas en los ríos Tarqui, Yanuncay y Tomebamba desde 1997 hasta 2011, 2014).

Según el Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD), para el desarrollo urbano de Parroquias, Cantones, Provincias, necesariamente, se tiene que elaborar o actualizar los mapas de Zonificación de Amenazas con la finalidad de evitar daños futuros a las viviendas, obras de infraestructura y servicios básicos.

En esta fase de diagnóstico es indispensable el análisis y la determinación de las amenazas con estudios a detalle de los sistemas hídricos a escalas mínimas de trabajo 1:5000, para identificar los riesgos causados por los cursos de agua, y poder plantear en los proyectos sectoriales a escalas a mayor detalle que ameriten dichos proyectos sectoriales en lo que se refiere a zonas de inundación, geología y geotecnia siguiendo el siguiente esquema:

- 1) Se identifica los escenarios de inundaciones o movimientos de masa.
- 2) Analizar e identificar cuáles son las condiciones de las amenazas por inundaciones y movimientos de masa.
- 3) Análisis de los asentamientos humanos y de las actividades antrópicas que se encuentren expuestos a las amenazas de inundaciones y movimientos de masa.
- 4) En esta etapa hay que determinar las vulnerabilidades de los asentamientos humanos

y actividades antrópicas expuestas a estas amenazas, para determinar los riesgos.

Y por último la evaluación del riesgo.

3.1 Inundaciones

Para el análisis de la gestión de riesgos de inundaciones, causados por los cursos de agua se debe conocer y observar cuáles son los sistemas hídricos del territorio y que cuencas y subcuencas hidrográficas son las que actúan en él, y a que sistema hídrico pertenecen.

El cantón Cuenca está ubicado en la región sur de la sierra ecuatoriana, con territorio en las dos vertientes hidrográficas principales que se encuentran en el Ecuador, como son la del Océano Pacífico y la del Océano Atlántico. Sus características orográficas difieren en cada una de éstas áreas, separadas por las cumbres de El Cajas. La mayor parte de la población se asienta sobre el territorio “plano” o con pendientes bajas que está a continuación de las pendientes de la parte alta de la cordillera, ubicado al este del cantón, el cual cuenta con un mayor registro de inundaciones o de eventos que han ocurrido a través de los años.

Los Sistemas hídricos se encuentran compuestos por las cuencas, subcuencas y

microcuencas, y éstas pertenecen a un Sistema Hídrico de la zona a la que pertenezca el curso de agua que en el caso del río Tarqui, objeto del presente estudio, es una subcuenca que pertenece a la cuenca del río Paute, que a su vez pertenece al subsistema hídrico del Santiago y este pertenece al sistema hídrico del Atlántico.

Junto con el río Tarqui se encuentran los Ríos Tomebamba, Yanuncay, Machángara y Santa Bárbara que pertenecen al subsistema del Río Santiago del Sistema Hídrico del Atlántico.

En los siguientes mapas se observan los sistemas hídricos de la provincia del Azuay, y del cantón Cuenca, en el mapa N° 4 , se observa las dos cuencas, la del Pacífico y la del Atlántico, en el mapa N° 5, se detalla que en el territorio del cantón Cuenca se encuentran las dos vertientes hídricas, pero la mayor parte del territorio se encuentra en la cuenca del Atlántico, y en menor porcentaje el territorio alto, siendo la divisoria de aguas las cumbres del Cajas.

Cuadro N° 9, Sistemas hídricos de la provincia del Azuay

SISTEMAS HÍDRICOS DE LA PROVINCIA DEL AZUAY	ÁREA EN Ha.	%
Sistema del Atlántico	467.020,79	56,07
Sistema del Pacífico	365.841,41	43,93
Total	832.862,20	100

Fuente: Pintado, J (2017).

Elaboración: Juan Guillén

Arq. Juan Guillén Valdiviezo



Cuadro N° 10, Cuenas y subcuenas del Cantón Cuenca

SISTEMA	SUB - SISTEMA	CUENCA	SUBCUENCA	Ha.	%
ATLÁNTICO	Santiago	Río Paute	Sidcay	4374,90	1,20
			Magdalena	4771,85	1,30
			Cuenca	12392,26	3,35
			Collay	24030,50	6,57
			Jadán	29378,47	8,03
			Machángara	20558,59	5,62
			Tomebamba	37836,77	10,34
			Yanuncay	42076,37	11,50
			Paute	47310,59	12,93
			Tarqui	47622,68	13,02
			Santa Bárbara	94960,34	25,96
		Río Santiago	Zamora	529,50	0,14
TOTAL				365842,82	100,00

Fuente: Instituto Geográfico Militar (CELIR)

Elaboración: Juan Guillén

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Mapa N° 4, Sistemas hídricos de la Provincia del Azuay

SISTEMAS HIDRICOS DE LA PROVINCIA DEL AZUAY

700000



ESCALA DE IMPRESIÓN: S. E.

Sistemas Hídricos de la
Provincia del Azuay

- Sistema Hídrico del Atlántico
- Sistema Hídrico del Pacífico

Sistema Hídrico	Área (Ha)	%
Sistema del Atlántico	365.841,41	43,93
Sistema del Pacífico	467.020,79	56,07
Total	832.862,20	100



Fuente: (Pinato Farfán, 2017)
Elaboración: Juan Guillén
Fecha: Octubre 2017

Mapa N° 5, Sistema Hídrico del Cantón Cuenca



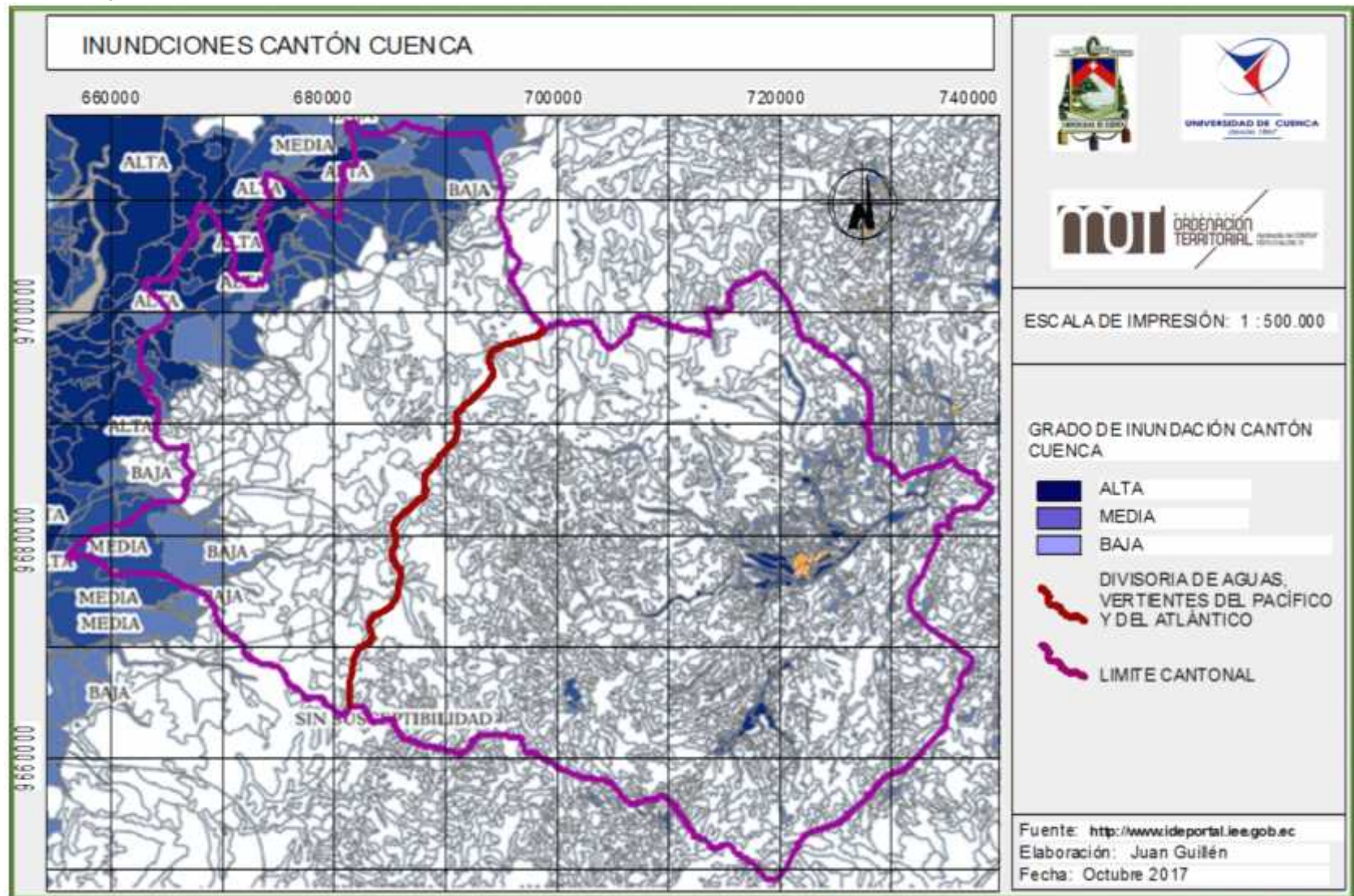
Arq. Juan Guillén Valdiviezo

El mapa N° 6, hace referencia a las inundaciones en el Cantón Cuenca, en el cual se observa que las zonas más afectadas pintadas con azul intenso, son las zonas bajas y con pendientes menores del territorio cantonal, a diferencia de las zonas cercanas a la cumbre del sistema montañoso del Cajas el cual es también la divisoria de aguas del sistema de drenaje del Atlántico y del Pacífico, a continuación se muestra en el mapa N° 8, las inundaciones por tiempos de retorno en el sistema hídrico del Tomebamba, del Yanuncay, el Machángara, el río Cuenca y del río Tarqui, en todo su trayecto por el territorio urbano de la ciudad de Cuenca, en donde se presentan el mayor número de inundaciones (amenazas), y representan el mayor peligro (vulnerabilidad) debido a la mayor concentración de asentamientos humanos en el territorio cantonal.

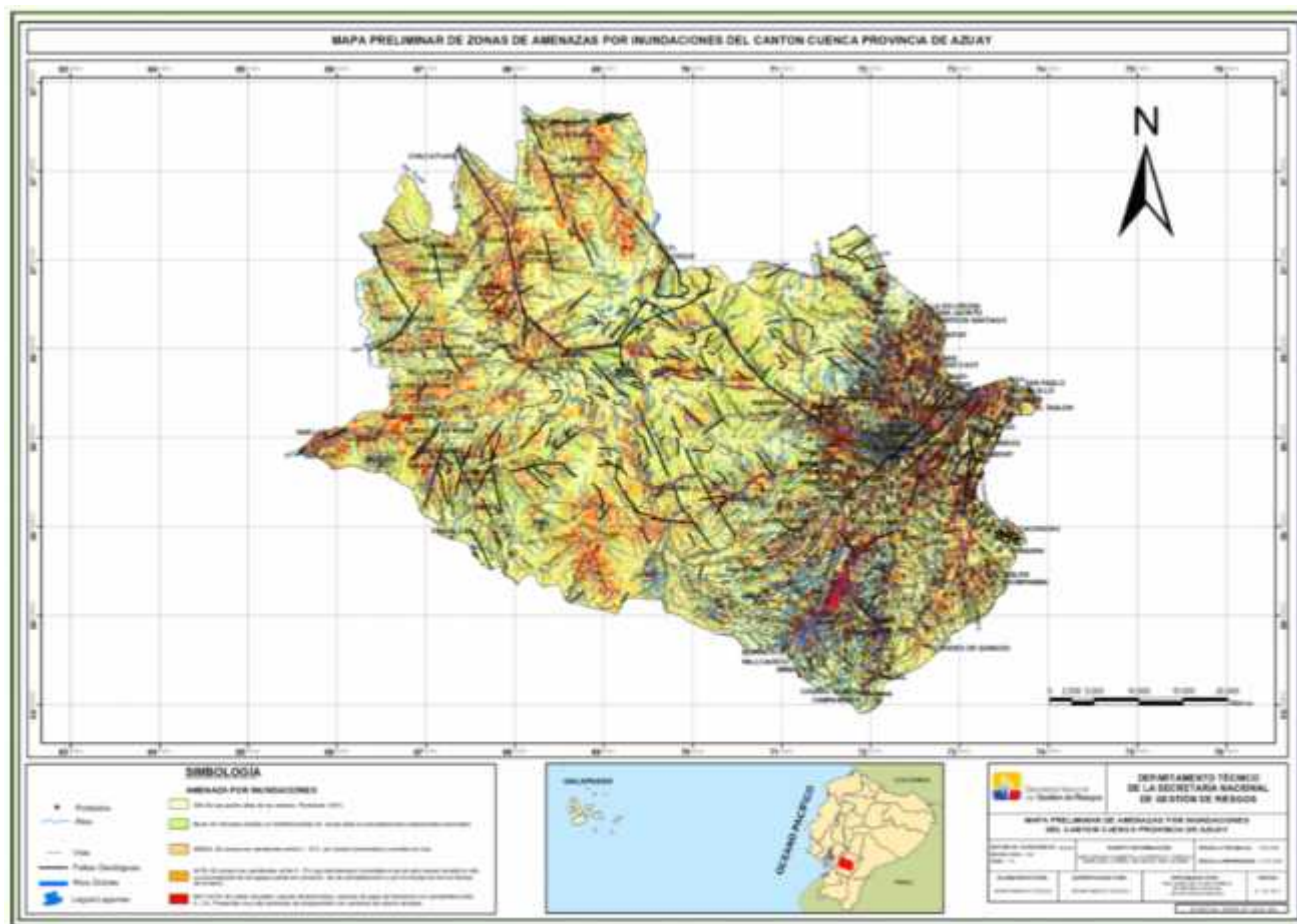
En el mapa N° 9, se muestra las inundaciones de la cuenca del río Tarqui, territorio de estudio del presente trabajo, el cual muestra de igual manera que las zonas de mayor riesgo de inundaciones son las zonas de menor pendiente y más planas, en el área

rural, con un gran porcentaje de terrenos inundables, aunque la amenaza es importante, la vulnerabilidad es menor debido a que son zonas con asentamientos humanos dispersos, propios de las zonas rurales, y en el trayecto del río en el área urbana, en la cual el riesgo es más alto debido a la vulnerabilidad que presentan los asentamientos humanos.

Mapa N° 6, Inundaciones Cantón Cuenca



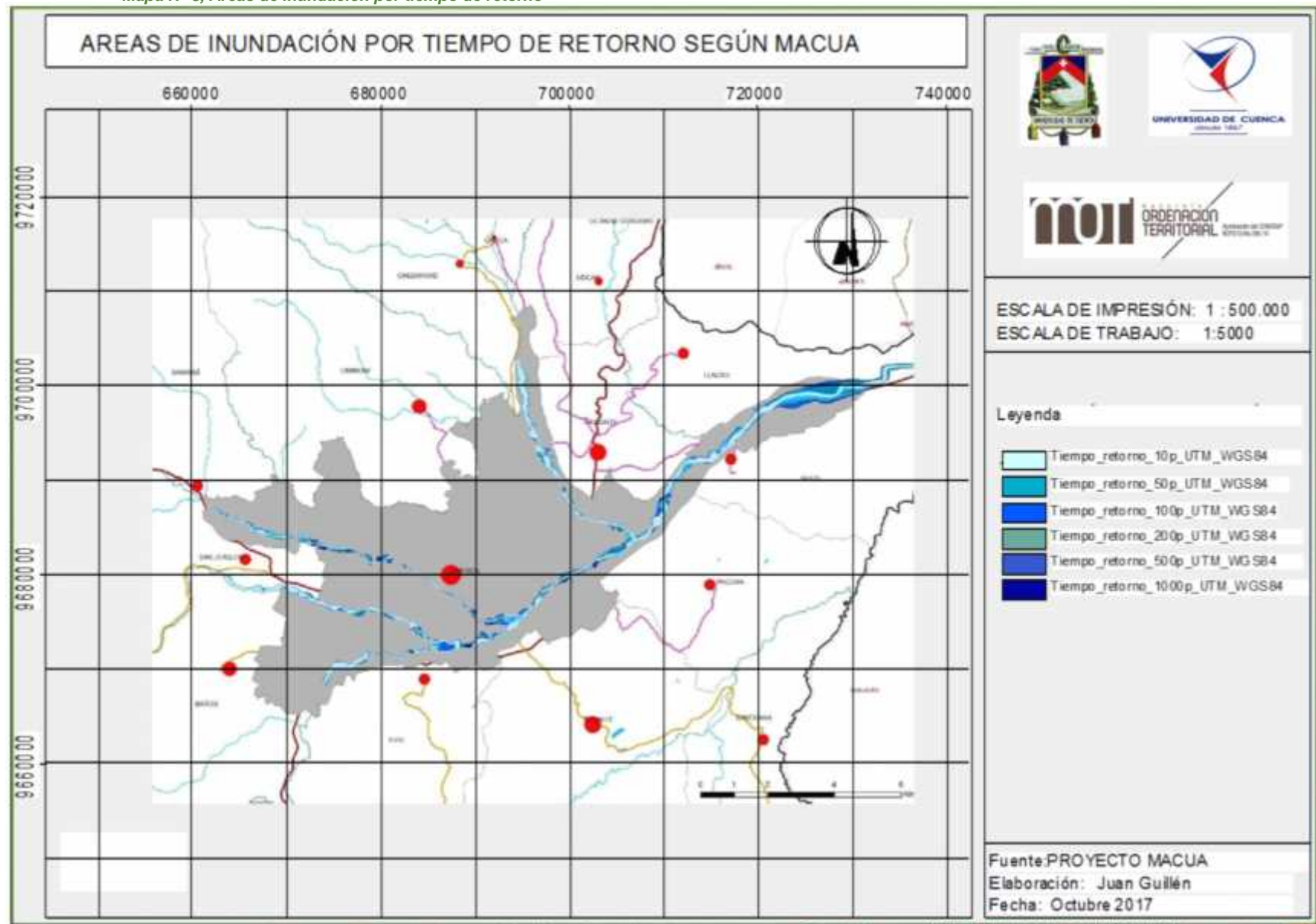
Mapa N° 7: Mapa preliminar de zonas de amenazas por inundaciones del Cantón Cuenca



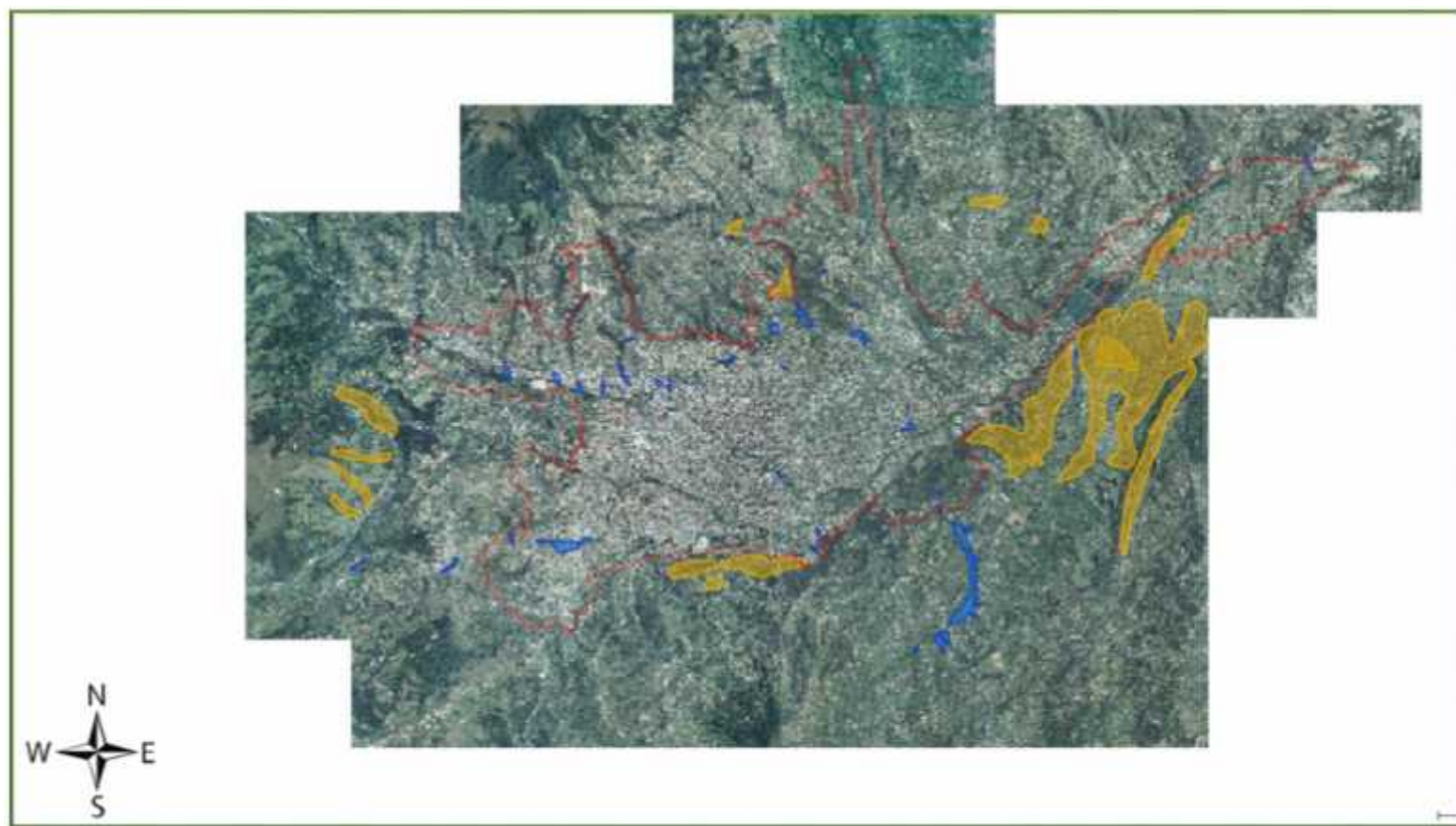
Fuente y Elaboración:
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos Mayo de 2011.

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Mapa N° 8, Áreas de inundación por tiempo de retorno



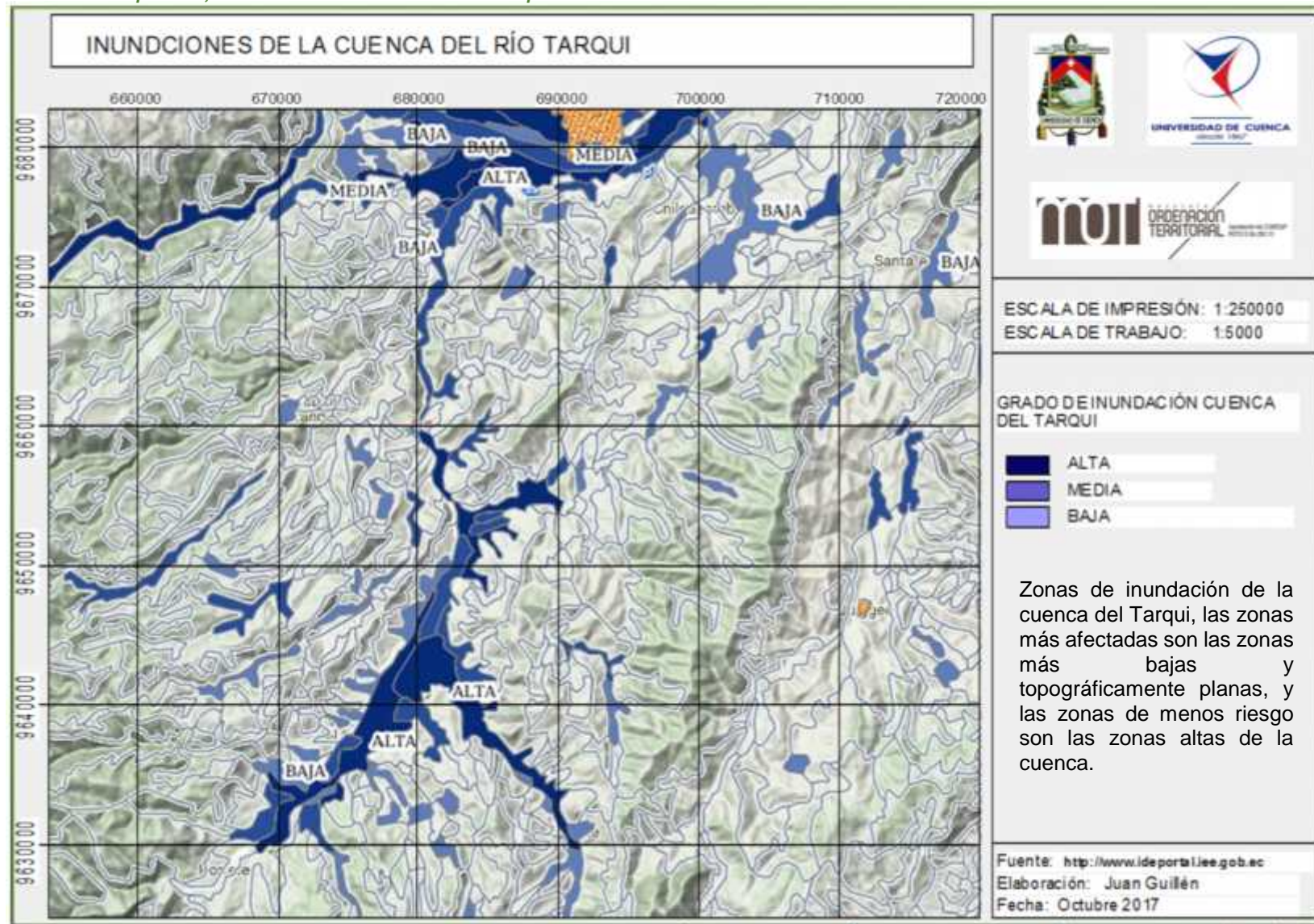
Mapa N° 9: Inundaciones e inestabilidad del Cantón Cuenca (Proyecto Precupa), PDOT CUENCA.



Fuente y Elaboración: Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Cuenca

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Mapa N° 10, Inundaciones de la cuenca del río Tarqui



3.2 Movimientos de masa

Los movimientos de masa o deslizamientos son uno de los fenómenos de la naturaleza que más daño producen en los asentamientos humanos, como ya se comentó en líneas anteriores uno de los mayores desastres fue el deslizamiento del cerro del Tamuga en la Josefina, causando estragos irreversibles en la geografía y los asentamientos humanos, esto fue debido a la excesiva humedad del invierno en abril de 1993, entre otras causas.

El análisis de los deslizamientos o movimientos de masa implica la revisión de la geología regional, el mapeo geológico de información existente, la recolección de información de fotografías aéreas georreferenciadas, recorridos de zonas en las que se identifique posibles problemas geológicos, la determinación de mapas de pendientes para definir los riesgos causados por amenazas geodinámicas, definir mapas de vulnerabilidad, etc., (Gestión de Riesgos Cuenca, 2016).

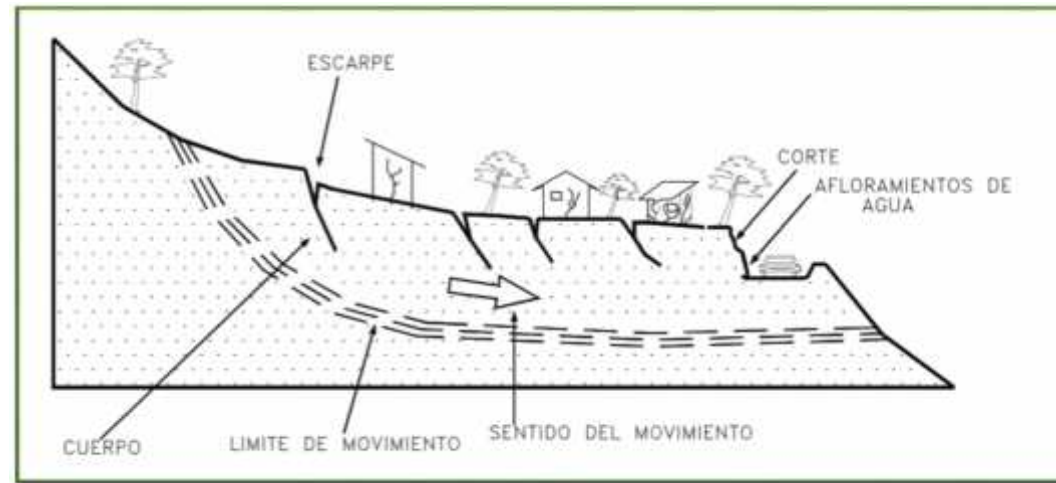
En el momento actual existen los estudios realizados por PRECUPA (1985,1993), y nos muestra un mapa de susceptibilidades que tiene en cuenta tres elementos que son:

1. Un inventario de deslizamientos ocurridos en el pasado.
2. Topografía y mapa de pendientes.
3. Características geológicas, geomorfológicas y geotécnicas del terreno.

Luego se utilizan algunos criterios para determinar la susceptibilidad del suelo a los deslizamientos, y se los califica con grados de susceptibilidad como muy alta, alta, moderada, baja y muy baja, para luego valorar los factores de susceptibilidad a deslizamiento debido a la lluvia, y se les da un peso, para poder determinar los grados de amenaza posible por los deslizamientos.

Para determinar estos parámetros es preciso realizar un análisis de los detonantes de los movimientos de masa como las precipitaciones excesivas, aspectos de sismicidad, y posibles erupciones volcánicas.

Figura 5, Perfiles topográficos levantados



Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

Cuadro N°11, Criterios para determinar el grado de susceptibilidad a los deslizamientos

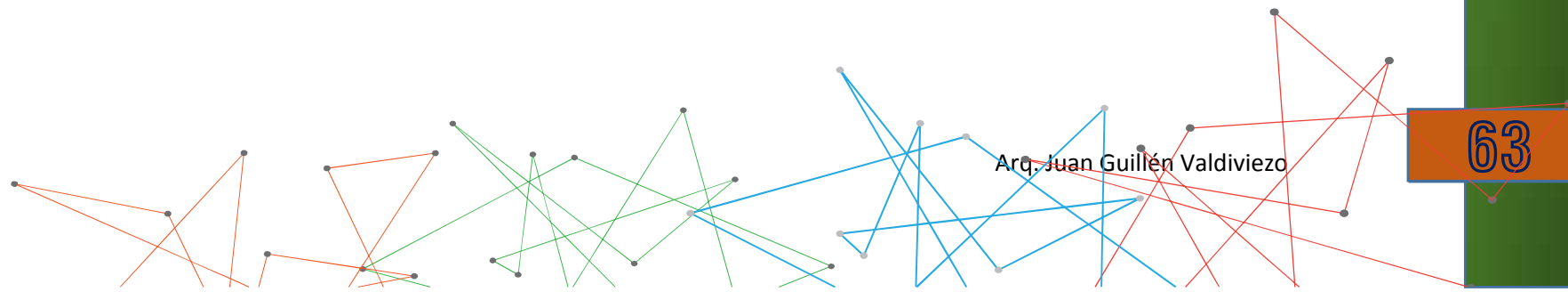
Criterios para determinar el grado de susceptibilidad a los deslizamientos (Kanungo -1993)	
Grado de susceptibilidad	Criterio
Muy alta	Laderas con zonas de falla, masas de suelo altamente meteorizadas y saturadas, y discontinuidades desfavorables donde han ocurrido deslizamientos o existe alta posibilidad de que ocurran
Alta	Laderas que tienen zonas de falla, meteorización alta a moderada y discontinuidades desfavorables donde han ocurrido deslizamientos o existe la posibilidad de que ocurran.
Moderada	Laderas con algunas zonas de falla, erosión intensa o materiales parcialmente saturados donde no han ocurrido deslizamientos pero no existe completa seguridad de que no ocurran.
Baja	Laderas que tienen algunas fisuras, materiales parcialmente erosionados no saturados con discontinuidades favorables, donde no existen indicios que permitan predecir deslizamientos.
Muy baja	Laderas no meteorizadas con discontinuidades favorables que no presentan ningún síntoma de que puedan ocurrir deslizamientos.

Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

Cuadro N° 12, Perfiles topográficos levantados

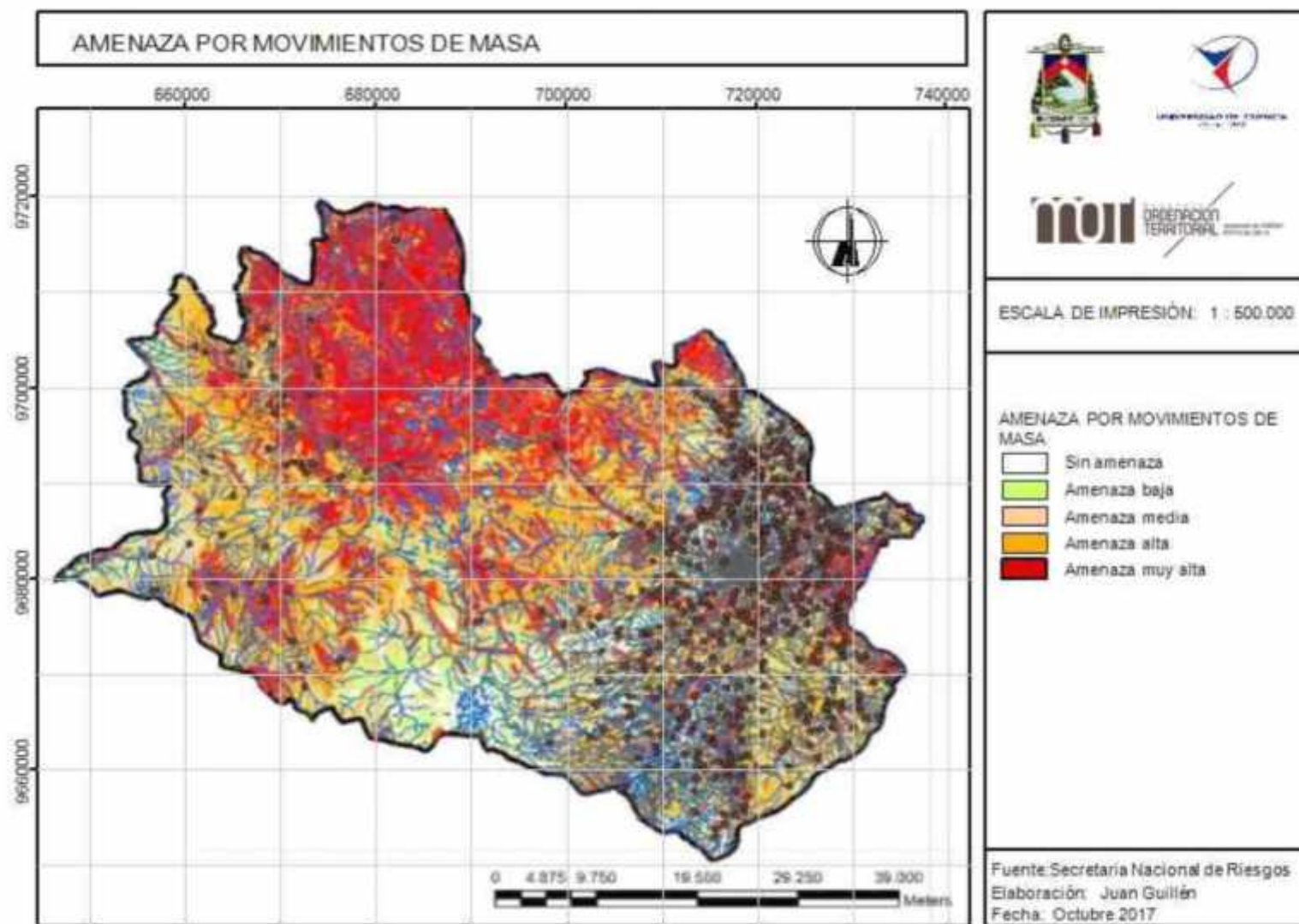
Criterios para determinar el grado de susceptibilidad a los deslizamientos (Kanungo -1993)				
Factor	Característica		Peso	
Altura del talud	≥10 m.	<10 m.	7	3
Inclinación del talud	≥45°	<45°	1	0
Salientes topográficos (overhangs)	Presentes Ausentes		3	0
Espesor de suelo superficial	≥0.5 m.	<0.5 m.	1	0
Nacimientos de agua	Presentes Ausentes		1	0
Fallas alrededor del área	Presentes Ausentes		3	0

Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016



Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Mapa N° 11, Amenaza por movimientos de masa



Cuadro N° 13, SITUACIONES DE RIESGO POR INUNDACIONES Y MOVIMIENTOS DE MASA EN EL CANTÓN CUENCA

CANTÓN	RIESGO POR INUNDACIONES	RIESGOS POR DESLIZAMIENTOS Y MOVIMIENTOS DE MASA	OBSERVAIONES
CUENCA	Las crecientes e inundaciones se registran desde 1936 hasta el año 2007 - Una de las más graves fue la de 1950 en la cual crecen extraordinariamente los ríos Tomebamba, Yanuncay y Machángara; ocasionando, pérdida de vidas humanas, destrucción de puentes, avenidas y edificaciones, suspensión del servicio de agua potable, energía eléctrica y teléfonos	Antes del siglo XIX no existen datos registrados A partir de marzo de 1993 con desastre de “La Josefina”, se produjo el incidió para que se realice el denominado proyecto PRECUPA (Prevención,-Ecuador-Cuenca- Paute) para prevenir desastres, contiene estudios de amenazas de la naturaleza, fenómenos, áreas vulnerables y tareas de mitigación	Su localización en el contexto territorial y la influencia de geográfica la ha vuelto susceptible a estos tres tipos de afecciones, todas con gran intensidad, pero cabe destacar que las que mayormente afectan y menos predecibles son los deslizamientos, aunque siempre están asociadas a las temporadas altamente lluviosas, pero el grado de inestabilidad es un factor de no fácil determinación
	Del 2010 al 2013 según la Sala del SGR (Secretaría de Gestión de Riesgos) se señaló que en el primer trimestre se reportó 568 eventos de tipo inundación	Deslizamientos importantes: De Chacayacu (Central de Saymirín), la Carretera al Valle, de la Planta de Tratamiento de Agua, de Llacao, Solano y Déleg, de Paccha, Gapal, Mangán (ver Mapa N° 9 y 11)	
	Presenta un alto índice de riesgos por inundaciones. En los mapas 6, 8, 9 y 10 se observa afecciones en: - Zonas como Hierba Buena, Luz María, Corazón de María de la Parroquia de Molleturo, en Pimo de la parroquia Chaucha - Zonas de Victoria de Portete de mayor riesgo de inundación del cantón - Zona urbana los sectores de Huishil, Guzho al sur oeste, y Tiopamba al noreste del cantón son las que presentan mayores peligros.	Deslizamientos de menor magnitud: El Arenal (junto a Paccha), de Ballún (Sidcay), de Cachahuaco (Machángara), de Challuabamba, de Llacao (loma de Pachamama), de Muñoz (cercano al barrio Jaime Roldós), de Santa Cecilia (quebrada de Shirincay), de Shiquir (Llacao), de Toctepamba (confluencia río Cuenca, con el Jadán), de Turi, Voluntad de Dios (loma de Pachamama), de la Jaime Roldós y los Pinos	El esquema de vulnerabilidad del cantón que se registra en la cartografía determina aproximadamente el 60% del área territorial presenta susceptibilidades a los riesgos

**Fuente: Pintado J. (2017).
Elaboración: Juan Guillén**

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Del diagnóstico cantonal y la situación de riesgos por inundaciones y movimientos de masa causados por los cambios climáticos y la incidencia en los causes de los ríos y quebradas, provocando los desbordamientos de los ríos, además de los territorios en condiciones topográficas susceptibles a la inundación, los movimientos de masa debido a fallas geológicas, saturación del suelo, etc., es imperante determinar estudios a detalle de cada uno de estos riesgos de manera detallada a escalas de análisis de mapas de 1:5000 o menores de acuerdo a lo que amerite el caso de estudio que tendrán una categoría de planes, programas o proyectos sectoriales que se determinarán en el Plan de Ordenamiento Territorial Cantonal.

En el presente trabajo se toma como zona de estudio la cuenca del río Tarqui, en donde se recopilara información hidrológica – climatológica del área, además de determinar caudales máximos en el río Tarqui en distintos periodos de retorno, observando las características hidráulicas del río para actualizar los

mapas de riesgos causados por la acción del agua en los cursos de agua de esta cuenca.

3.3 Diagnóstico y gestión de riesgos por cursos de agua, caso de estudio la cuenca del río Tarqui

La cuenca del río Tarqui tiene territorios que pertenecen a la parroquia Tarqui en su mayor parte, y a la parroquia urbana Yanuncay de la ciudad de Cuenca. La parroquia Tarqui está ubicada en el suroeste del cantón Cuenca, tiene una superficie de las 15098,61 hectáreas.

La parroquia está compuesta por 26 comunidades rurales y un centro urbano parroquial. Limita con otras parroquias del cantón Cuenca por el norte con el Valle Baños, y Turi, al sur con Victoria del Portete y Cumbe, al este con Quingeo y Santana y al oeste con Chaucha.

Mapa N° 12, Ubicación de la parroquia Tarqui



Fuente: ODEPLAN

Elaboración: GAD Municipal de Cuenca

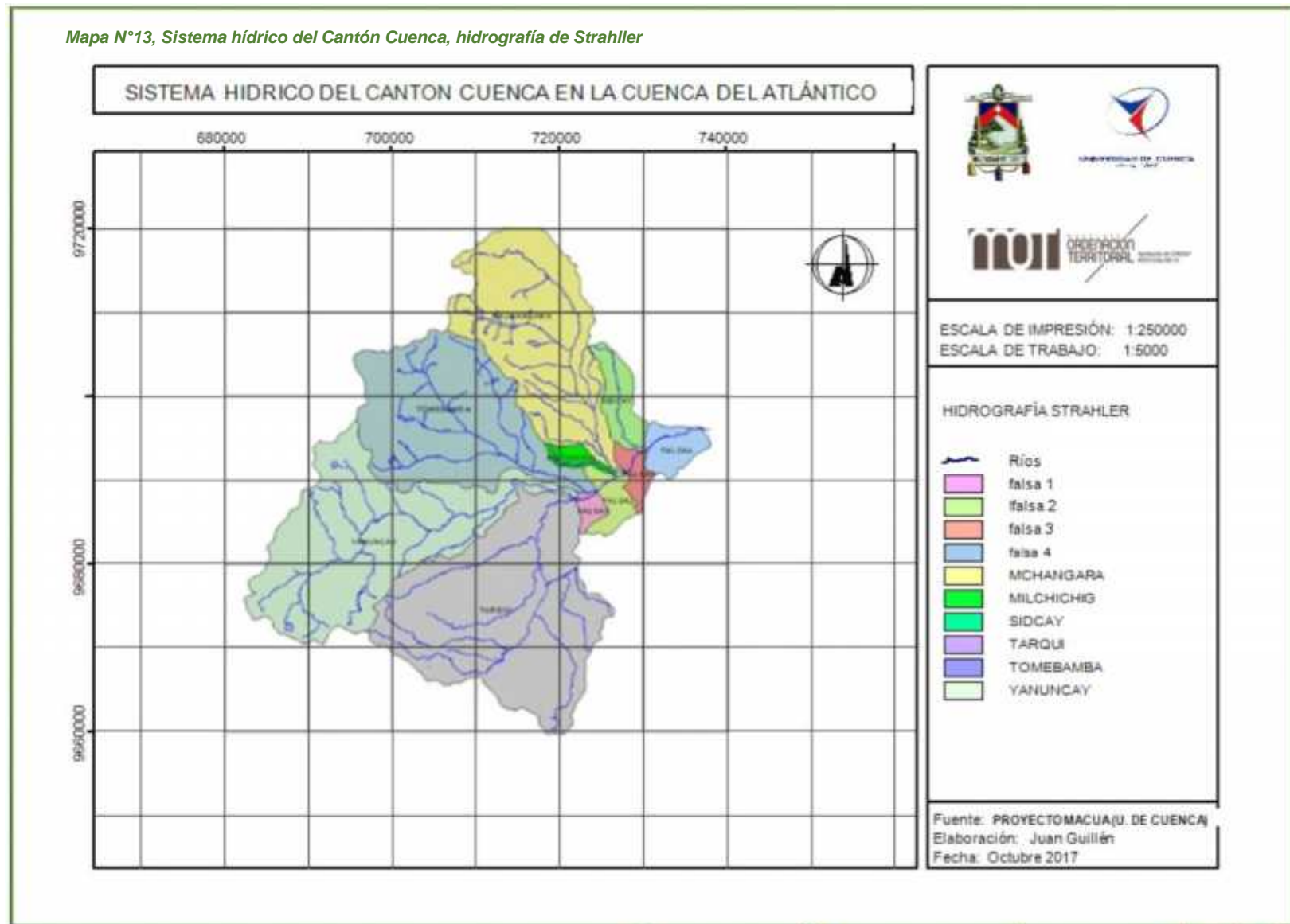
En el caso de las cuencas hídricas y los movimientos de masa a causa de los excesivos niveles de humedad, es necesario ir acumulando información histórica de las precipitaciones, los tiempos de recurrencia de éstas, así como el monitoreo del comportamiento hídrico de los sistemas y subsistemas de la cuenca.

También es necesario el análisis geológico, hidráulico del territorio de la cuenca, así como el monitoreo de las actividades antrópicas que han modificado los sistemas naturales de drenaje en la cuenca para repararlos o recuperarlos.

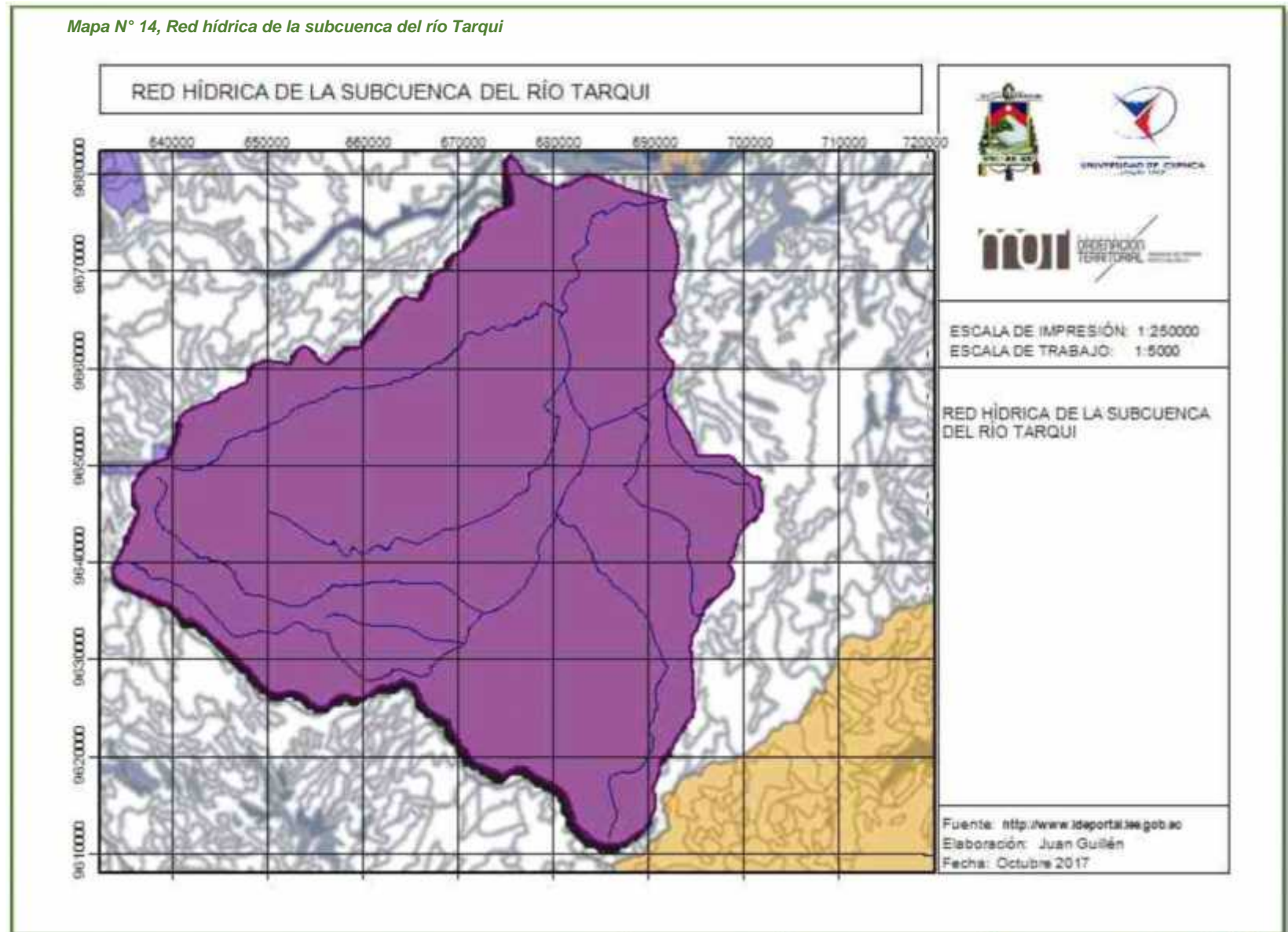
En todo el proceso se debe establecer los medios y las metodologías de participación, iniciando con la identificación de los actores, y la planificación de talleres de participación y de socialización para cada uno de las fases de la planificación, para lo cual se de interactuar con los tres componentes del subsistema de planificación participativa que son: los instrumentos de planificación, la participación social y ciudadana, y el presupuesto.

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

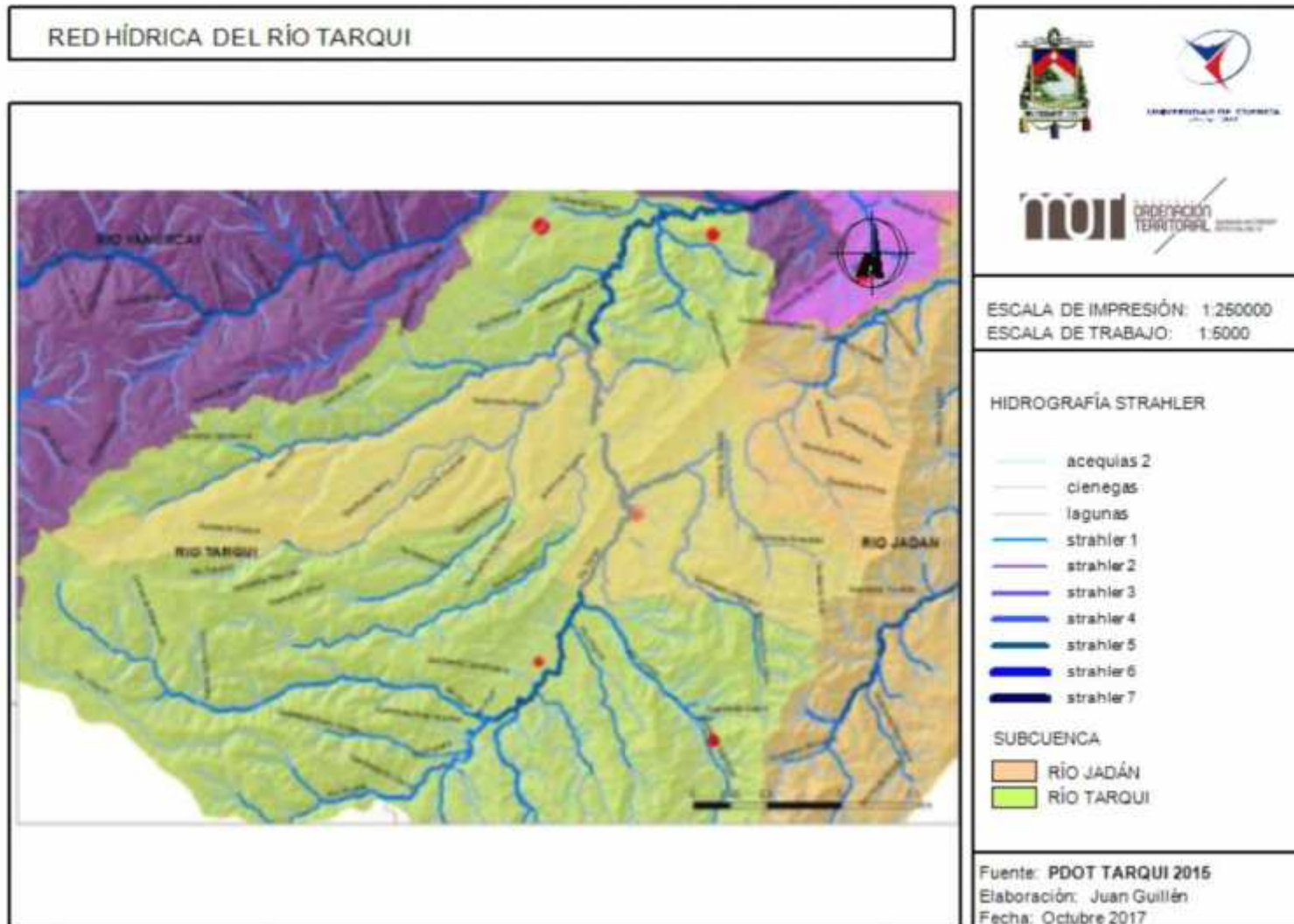
Mapa N°13, Sistema hídrico del Cantón Cuenca, hidrografía de Strahler



Mapa N° 14, Red hídrica de la subcuenca del río Tarqui

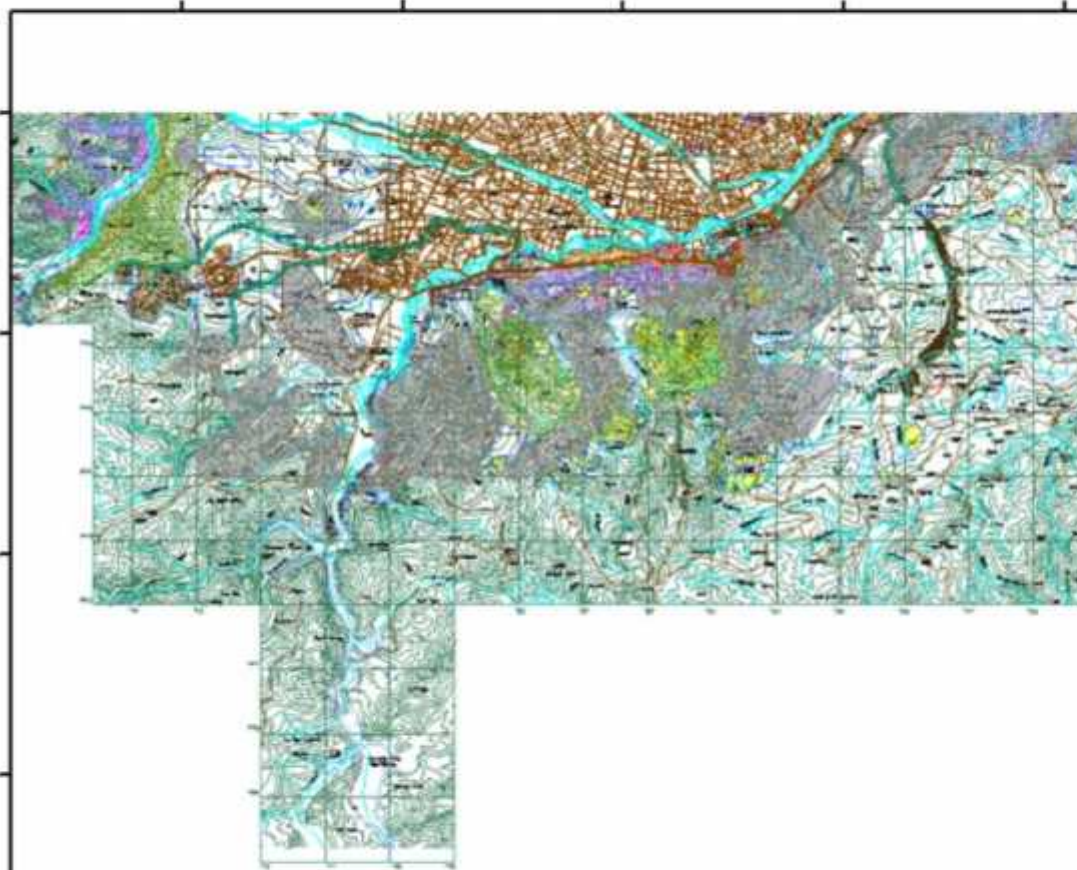


Mapa N° 15, Hidrografía de Strahler



Mapa N° 16, Topografía de la cuenca del Tarqui

TOPOGRAFÍA DEL RÍO TARQUI



UNIVERSIDAD DE CUENCA
desde 1867



ORDENACIÓN
TERRITORIAL

ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:250000
ESCALA DE TRABAJO: 1:5000

TOPOGRAFÍA DE LECHOS DE RÍOS

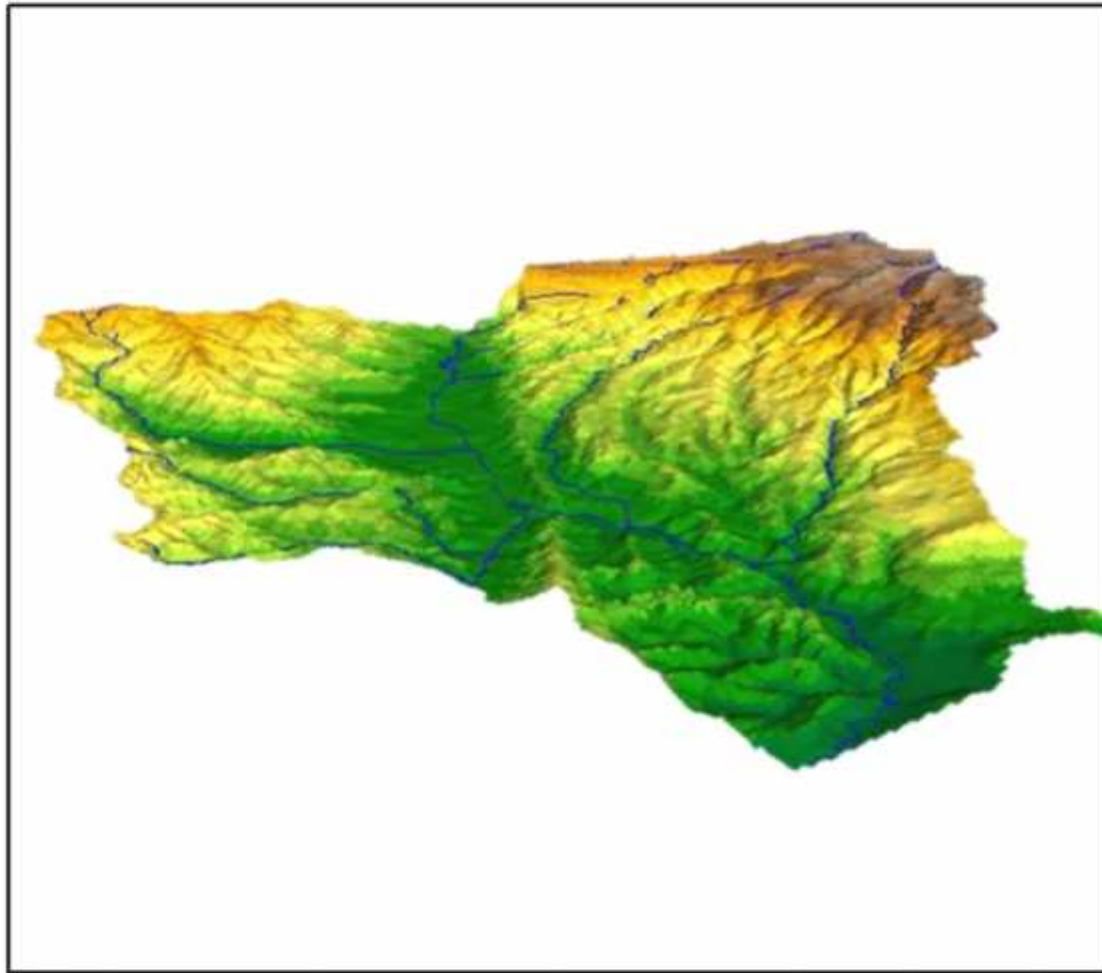


Curvas de nivel lechos de ríos

Fuente: PROYECTOMACUA(U. DE CUENCA)
Elaboración: Juan Guillén
Fecha: Octubre 2017

Mapa N° 17, Tres dimensiones cuenca del Tarqui

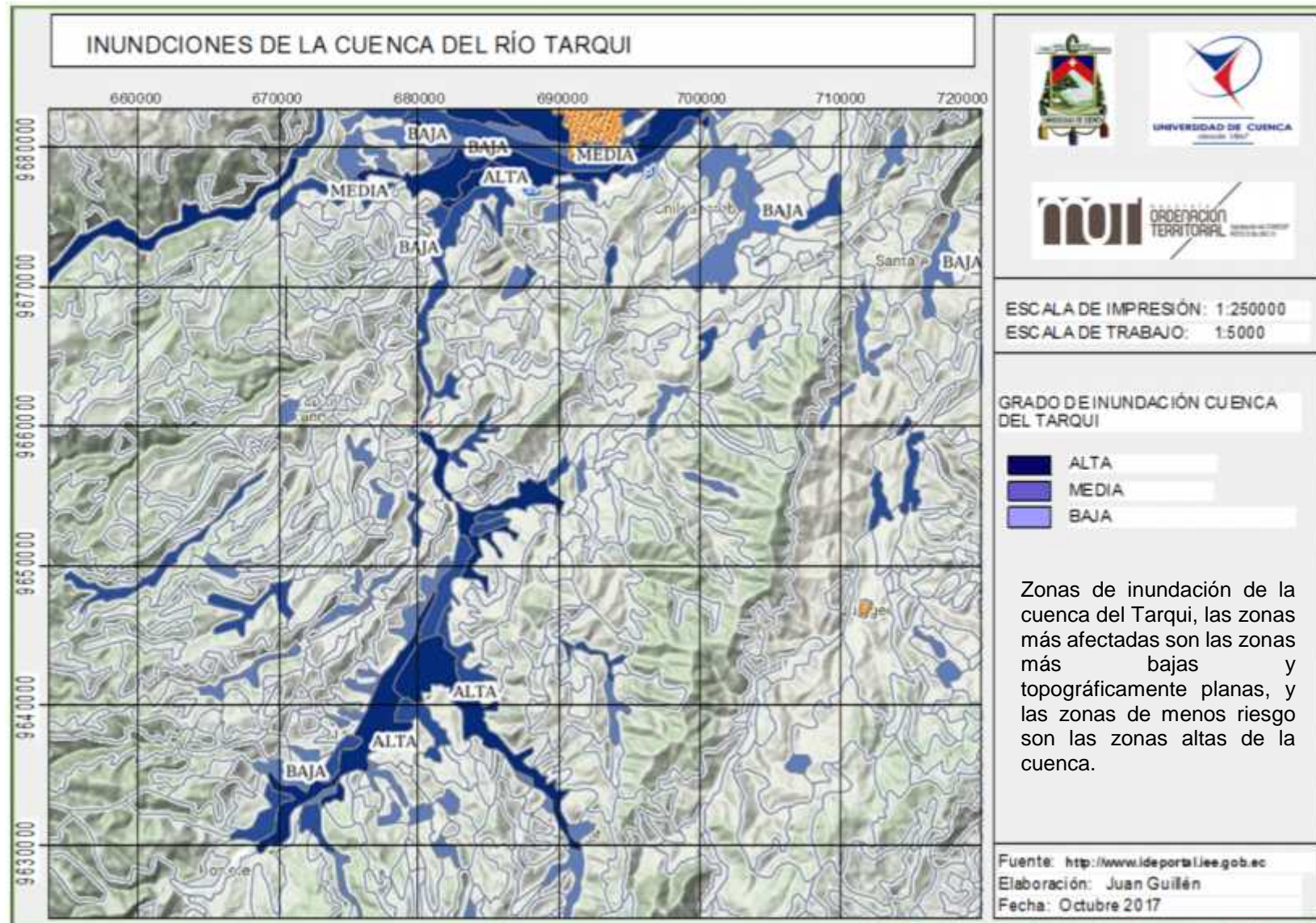
TRES DIMENSIONES DE LA CUENCA DEL RÍO TARQUI



SIN ESCALA

Fuente: PROYECTOMACUA(U. DE CUENCA)
Elaboración: Juan Guillén
Fecha: Octubre 2017

Mapa N° 18, Inundaciones de la cuenca del río Tarqui, grado de inundación.



Arq. Juan Guillén Valdiviezo

3.4 Análisis de Escenarios de los riesgos de inundaciones y movimientos de masa.

Siguiendo un proceso lógico de planificación y de acuerdo a la metodología de Gómez Orea, en la primera fase de la Ordenación Territorial se plantea la fase preparatoria de la Planificación Territorial, para luego pasar a la fase de diagnóstico, la cual se ha desarrollado en el numeral anterior, para luego realizar el análisis de los diferentes escenarios de los riesgos causados por cursos de agua, es decir realizar una **prospectiva territorial** analizando los diferentes escenarios y situaciones que en el futuro se podrían dar, a causa de los diferentes factores técnicos, científicos, económicos y sociales que se encuentran actuando en el territorio relacionado a la gestión de riesgos causados por cursos de agua en el territorio que son:

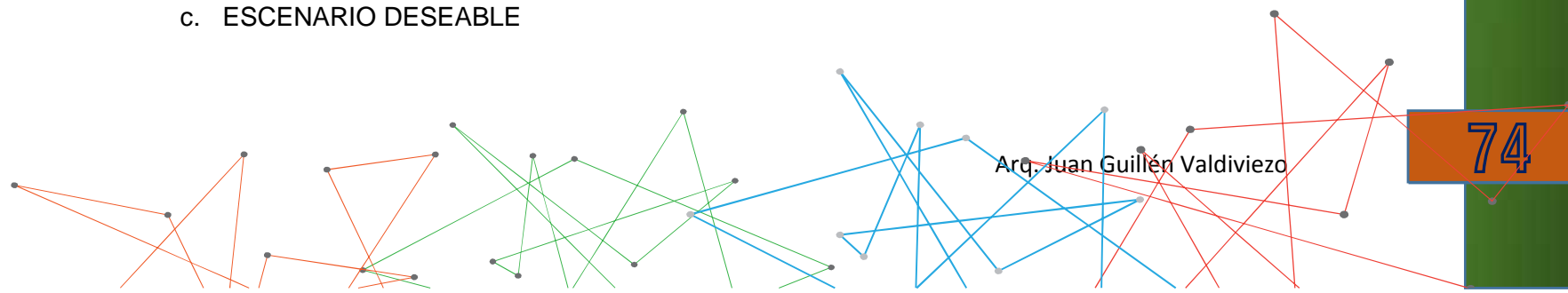
- a. ESCENARIO ACTUAL
- b. ESCENARIO TENDENCIAL
- c. ESCENARIO DESEABLE

3.4.1 Determinación del escenario actual de los riesgos de inundaciones y movimientos de masa.

Para la determinación del escenario actual se realizó en la fase de diagnóstico, un **análisis de las limitaciones del sistema territorial** en lo que se refiere a los cursos de agua y movimientos de masa causados por el accionar del agua, a través de:

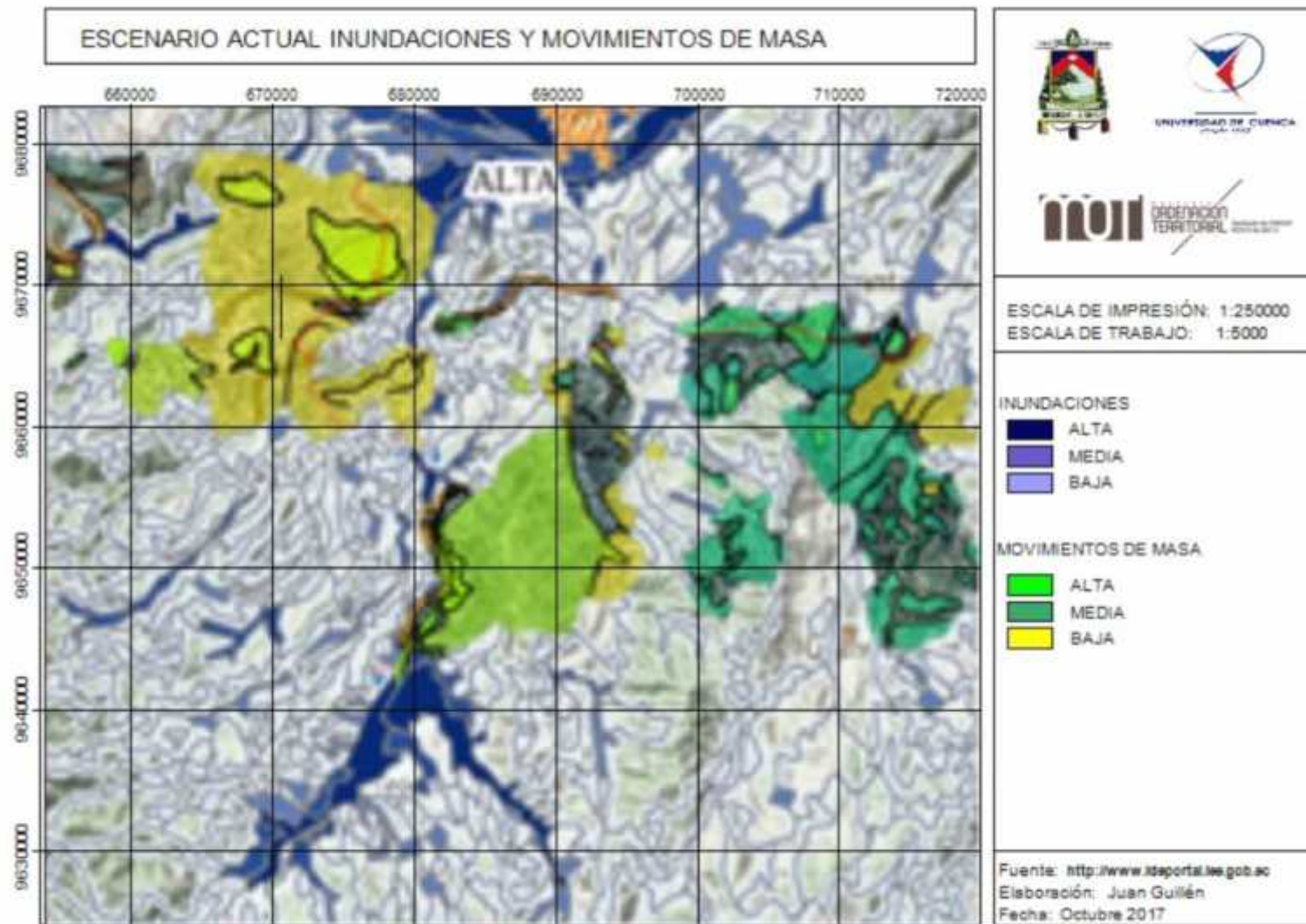
- a) Identificar todos los problemas causados por el accionar de los cursos de agua.
- b) Elaborar la cartografía necesaria de riesgos causados por los cursos de agua.
- c) Realizar la cartografía de vulnerabilidades.
- d) Cartografía de diagnóstico territorial de riesgos de inundaciones y movimientos de masa.

De acuerdo a este análisis se observa en el Mapa N° 19 el escenario actual de las inundaciones y movimientos de masa por la acción del agua en la cuenca del río Tarqui.



Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Mapa N° 19, Escenario Actual



Arq. Juan Guillén Valdiviezo

3.4.2 Determinación del escenario tendencial de los riesgos de inundaciones y movimientos de masa.

Para la determinación del escenario tendencial se realiza una prognosis de los riesgos causados por los cursos de agua, es decir del conocimiento anticipado de los tipos de riesgos por inundaciones y movimientos de masa, las zonas vulnerables y la intensidad de las amenazas se trata de plasmar las tendencias de los riesgos por inundaciones o deslizamientos en el territorio, es decir se realiza un análisis de:

- Identificación de las tendencias de riesgo causados por inundaciones y movimientos de masa causados por los cursos de agua.
- Determinar una visión de futuro de los riesgos causados por los cursos de agua.

En este escenario se determinan los procesos probables de riesgos de inundaciones y movimientos de masa, y las consecuencias que se presenten en el territorio en el futuro sin la toma de políticas de cambio de las condiciones actuales.

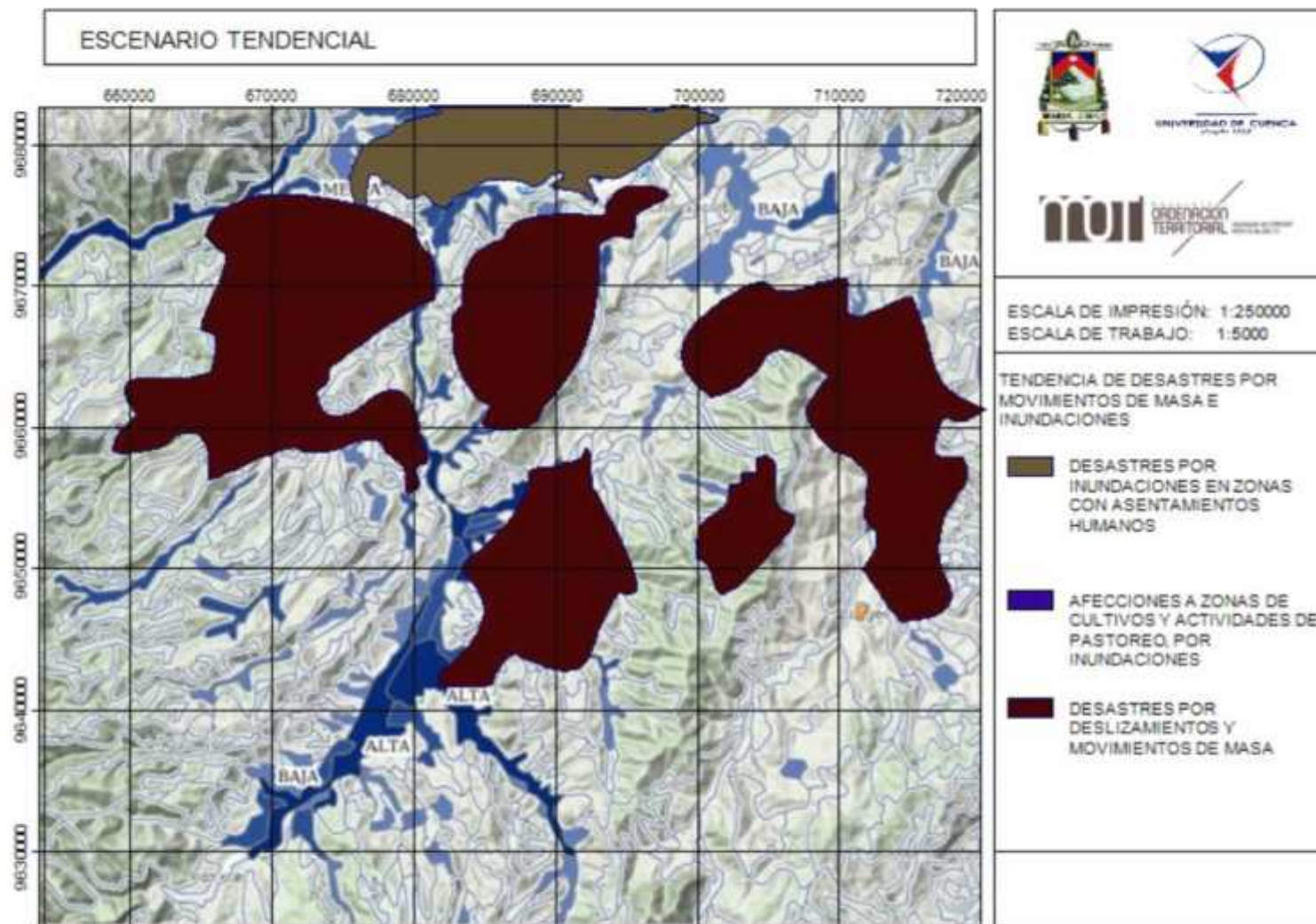
En el Mapa N° 20, se observa las zonas afectadas por los riesgos causados por el agua en la cuenca del río Tarqui, manteniendo las condiciones actuales, y marcando las tendencias sin intervención.

3.4.3 Determinación del escenario deseable de los riesgos de inundaciones y movimientos de masa.

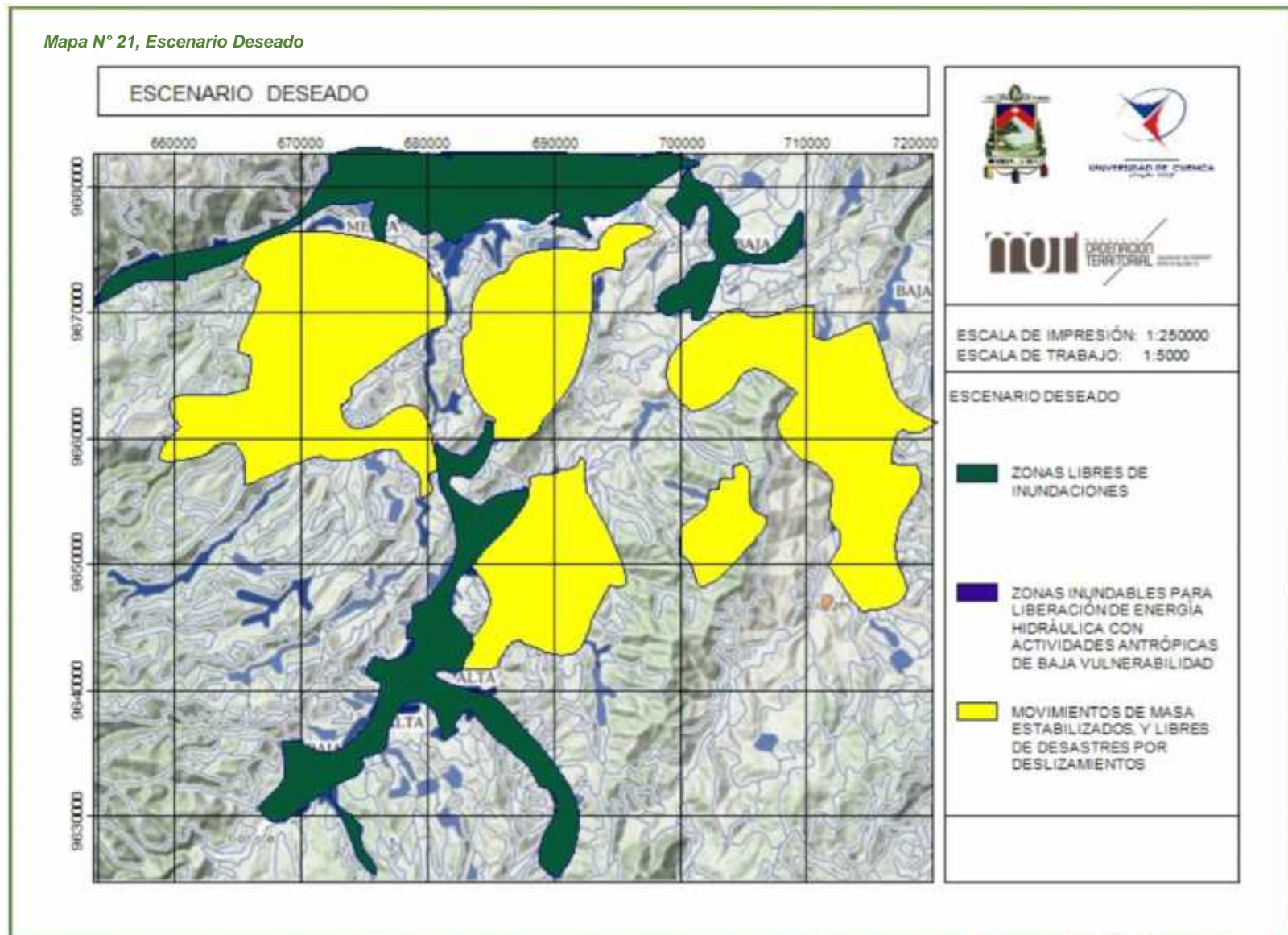
El escenario deseable es el resultado del análisis de las probabilidades de actuación y el establecimiento de metas para la mitigación del riesgo y poder tomar decisiones, realizar las socializaciones correspondientes para llegar a acuerdos sociales, institucionales, y negociaciones con todos los actores del territorio, para poder definir un escenario deseado consensuado de un territorio sin situaciones de riesgo, o con riesgos en niveles aceptables.

Se deben definir objetivos de desarrollo sustentables del territorio, establecer las oportunidades y realizar compromisos sociales, institucionales y políticos, para alcanzar las metas propuestas se deben establecer líneas estratégicas que nos lleven a dar seguridad y disminución de riesgos. Ver mapa N° 21.

Mapa N° 20, Escenario Tendencial



Mapa N° 21, Escenario Deseado



4 Imagen objetivo

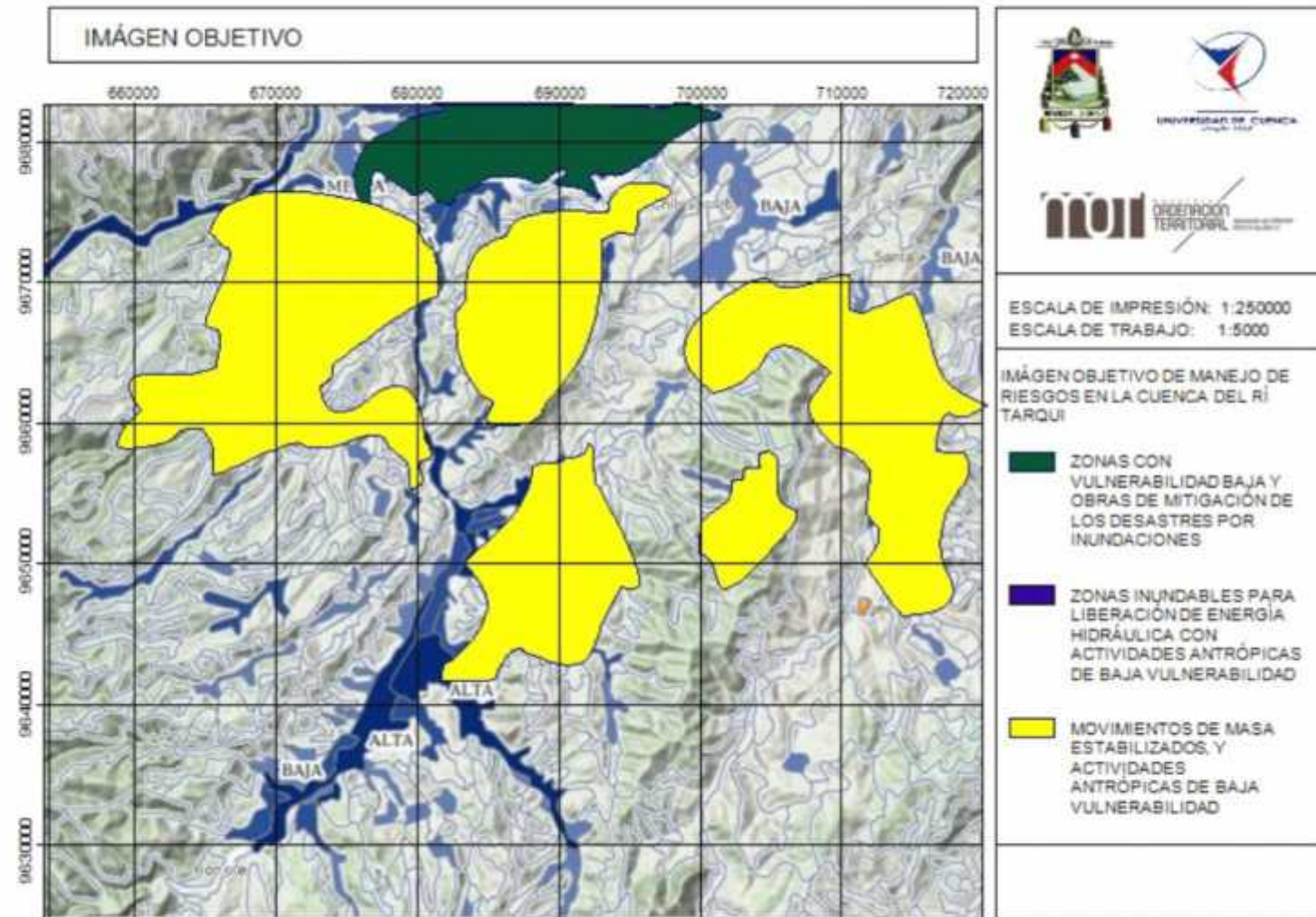
4.1.1 Determinación de la imagen objetivo

De la problemática y del diagnóstico integrado, en el cual se tomaron en cuenta las potencialidades y oportunidades, y mediante el análisis de la imagen tendencial, la imagen deseada, a partir de la imagen actual, se diseña la imagen objetivo que mediante la implementación de programas y proyectos nos acerque a la imagen ideal que siempre es una situación de desarrollo utópica basada en supuestos.

Según (Gómez Orea D., MARCO CONCEPTUAL PARA LA ORDENACIÓN TERRITORIAL Y REFLEXIONES SOBRE EL PROCESO ECUATORIANO EN LA MATERIA, 2014) Para la determinación de la imagen objetivo se diseña el modelo del sistema territorial al que se quiere alcanzar a largo plazo; para diseñarla se recurre a la *prospectiva*, es decir a la definición de escenarios de futuro basados en supuestos más o menos los cuales conforman una especie de horquilla en la que inscribir otro u otros intermedios alternativos, uno de los cuales se adoptará como imagen objetivo del sistema. Ver Mapa N° 22, Imagen Objetivo de riesgos por cursos de agua en la cuenca del río Tarqui.

De los mapas 18 al 21 , se determina las zonas susceptibles de inundaciones y riesgos producidos por los cursos de agua, y se puede identificar zonas con mayor riesgo debido a que se encuentra con una mayor vulnerabilidad y la amenaza que está presente todo el tiempo también es alta, y del mapa de Imagen Objetivo, se puede identificar las zonas y sectores que requieren de estudios sectoriales, programas y proyectos a detalle para poder determinar las medidas de mitigación necesarias, y la determinación de usos y ocupación del suelo con el fin de disminuir los riesgos por inundaciones o movimientos de masa.

Mapa N° 22, Imagen Objetivo



5 Fase de Gestión del Plan de Ordenación Territorial y Gestión de Riesgos causados por inundaciones y movimientos de masa

En esta fase se realizan las propuestas y proyectos necesarios para modificar el sistema territorial y reducir el impacto del potencial desastre, esta fase implica también una adecuada participación de la sociedad y actores del territorio, tanto en la generación consensuada de los proyectos de mitigación e impacto de los Riesgos, como en actividades de preparación tanto en el conocimiento de las amenazas y los riesgos, como en la planificación de acciones de emergencia a tomar como comunidad en caso de desastres. También en el establecimiento de protocolos a seguir puestos en práctica en simulacros para que la población se encuentre preparada para dar respuestas adecuadas durante una emergencia real ante un desastre.

Para el presente trabajo se ha escogido como ejemplo de estudio la zona de la periferia urbana de la ciudad de Cuenca, en donde se encuentra una mayor concentración de habitantes y por ende se encuentra mayor número de personas que realizan actividades en situación de riesgo de inundaciones y movimientos de masa, este sector con mayor número de riesgos

comprende territorio que pertenece en parte a las parroquias Yanuncay, Turi, Huayna Cápac y Tarqui.

Se toma como referencia los estudios y trabajos de campo realizados en el proceso de Planificación, Uso y Gestión del Suelo realizada por el GAD Municipal de Cuenca en el proyecto “Mejoramiento integral de barrios periféricos de la ciudad de Cuenca”, a través de la Fundación el Barranco y en el marco del convenio de cooperación suscrito por el GAD Municipal del cantón Cuenca y el Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-HABITAT), el mismo que tiene como objetivo principal ser un referente en los futuros procesos de planificación a nivel Cantonal. Proceso en el cual se ha tenido una participación directa, pudiendo observar y recabar información de primera mano, al ser participe como uno de los actores (dirigente barrial) parte de la sociedad, conjuntamente con la directiva del Barrio Carmen de Guzho Alto.

La planificación y gestión de riesgos de acuerdo a diferentes planes implementados en países de América Latina, como Chile, Colombia Argentina, inclusive en Zaragoza – España, y que han dado resultados interesantes en la gestión de riesgos, deberían estar bajo los lineamientos y criterios del siguiente cuadro:

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Fuente: CETEM y F. F. y L. Universidad Nacional de Cuyo – Argentina
Elaboración: Juan Guillén

Cuadro N° 14, Plan de gestión de riesgos

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS			
ANÁLISIS	PRODUCTOS PARA LA GESTIÓN DE RIESGO	PROCESOS	CRITERIOS
ACCIONES	*CORRECTIVAS. *DE MITIGACIÓN. *DE DESARROLLO. *AJUSTES DEL NIVEL DE RIESGO ACEPTABLE.	SE SELECCIONAN LAS ALTERNATIVAS DENTRO DE LAS POLÍTICAS QUE SE PLANTEEN EN LOS PLANES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL CANTONAL, Y QUE SEAN ECONÓMICAMENTE VIABLES Y FACTIBLES.	*CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD ECONÓMICA, AMBIENTAL, SOCIAL Y POLÍTICA. *EVALUACIÓN DE RECURSOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS Y DE INVERSIÓN.
		*FORMULACIÓN PLANES CORRECTIVOS. *FORMULACIÓN DE PLANES PREVENTIVOS. *MEDIDAS DE ALERTA.	*ESTABLECIMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES ACTORES EN EL TERRITORIO, POBLACIÓN, GRUPOS SOCIALES, ENTIDADES E INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS RESPONSABLES DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN SU ÁMBITO GEOGRÁFICO. *ESTRATEGIAS DE ACCIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE ALTERNATIVAS CON RIESGOS MANEJABLES O SIN RIESGOS PARA EL PLANEAMIENTO DE LA NORMATIVA

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

9677385 N; al sur 718178 E, 9675046 N; al este
720429 E 9676869 N; al oeste 717961 E, 9676163 N.
Mapa N° 23, Ubicación área de estudio

5.1 Delimitación del área de estudio para la planificación sectorial.

Desde el punto de vista de riesgos por inundaciones el área de estudio engloba un área total de investigaciones de 3.86 km², en los cuales se realiza en análisis de riesgos geológicos. En cuanto al estudio de los riesgos de inundación, el área de investigación se enfoca al cauce el río Tarqui y sus área de inundación en el tramo definido entre el puente de la Circunvalación Sur, hasta su confluencia con la quebrada denominada de El Salado, en un área estimada de 15.91 ha, en el área de estudio se incluye el tramo de la confluencia del río Tarqui y la quebrada el Salado.

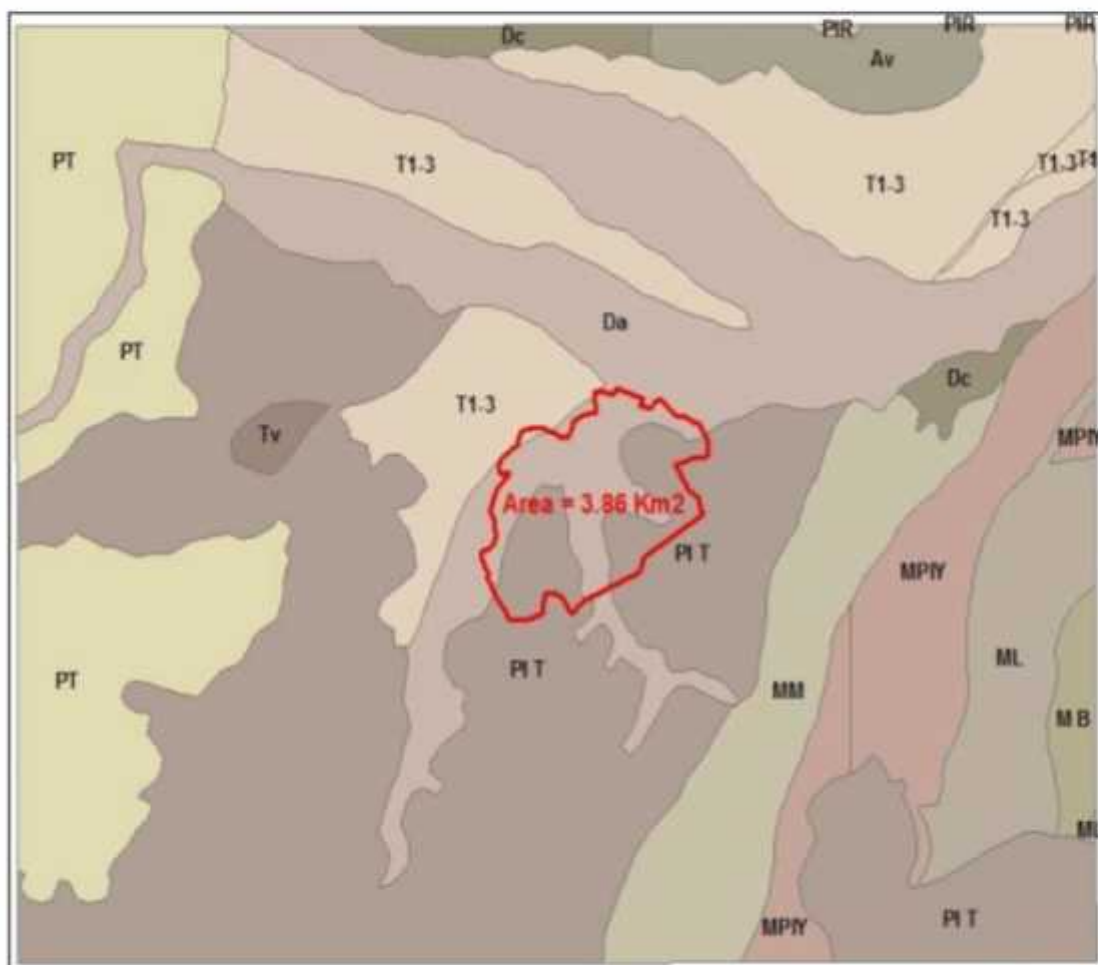


El presente proyecto comprende un área de estudio e 3.86 km², que enmarca parte de las parroquias Turi, Yanuncay y Huayna Cápac, dicha área se localiza al sur oeste de la ciudad de Cuenca, y se enmarca en las siguientes coordenadas de referencia: al norte, 719392 E,

*Fuente: Dirección de Gestión de Riesgos de GAD de Cuenca.
Elaboración: Juan Guillén*

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Mapa N° 24, Área de estudio

GEOLOGÍA DEL ECUADOR, ÁREA DE ESTUDIO 3.86 KM².

UNIVERSITY OF CUPRA



OFICINA NACIONAL DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL

ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:100.000

ESCALA DE TRABAJO: 1:5.000

Fuente: Dirección de Geología y Minas del Ecuador
Elaboración: Juan Gullán

Cuadro 15, Ubicación del área en estudio

Tramo	Cota (m s.n.m)	UTM x (m)	UTM y (m)
INICIO DEL TRAMO DEL RIO TARQUI	2556	718282	9676735
QUEBRADA EL SALADO	2262	719194	9676790

Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

Datum: WGS84

5.2 Cálculo de variables hidrológicas

Las variables hidrológicas se calculan y utilizan con la finalidad de conocer la eficiencia técnica y el diseño de obras de conservación del suelo y del agua (Martínez M., 2017).

Estas variables tienen que ver con:

-) Ecurrimiento medio,
-) Ecurrimiento máximo,
-) Producción de sedimentos y degradación específica de los suelos.

Para lo cual se utilizan datos obtenidos en cuatro módulos para el manejo de cuencas hidrográficas que son:

Módulo Topográfico, en el que se obtiene información topográfica, cartografía y levantamientos topográficos, a través de la digitalización de la información y el uso de Sistemas de Información Geográfica y la georreferenciación de la información.

Módulo Hidrológico, que utiliza datos de la hidrología, meteorología, parámetros hidrológicos, e hidrogramas de crecidas.

Módulo Hidráulico, utiliza datos hidrométricos, aforos, curvas de descarga, características hidráulicas, rugosidad de los cauces y la geomorfología de los mismos.

Módulo Geológico, utiliza datos de la geología de territorio, y analiza el transporte de sedimentos.

5.3 Determinación de caudales y niveles de inundación del Río Tarqui en la zona de estudio.

Para el presente trabajo y como ejemplo de un Modelo de Gestión de Riesgos causados por los cursos de agua en la cuenca del Río Tarqui, y basándonos en trabajos realizados por el Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio de Cuenca, a

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

través de la Fundación el Barranco, y la Dirección de gestión de Riesgos municipal, además de la colaboración y participación de diferentes departamentos de este mismo ente municipal, se trabajó con la comunidad de Carmen de Guzho y barrios alrededor de la Av. Ricardo Durán, Santa María, y otros, involucrando de esta manera a las parroquias Yanuncay, Turi, y Huaynacapac, en un territorio de 3.86 km²., territorio relacionado con el cauce del Río Tarqui y sus áreas de inundación, en un área estimada en 15.91 ha. Contemplando también áreas de cursos de agua afluentes del Tarqui como es la quebrada de El Salado.

Cuadro 16, Estación en el área de influencia del proyecto

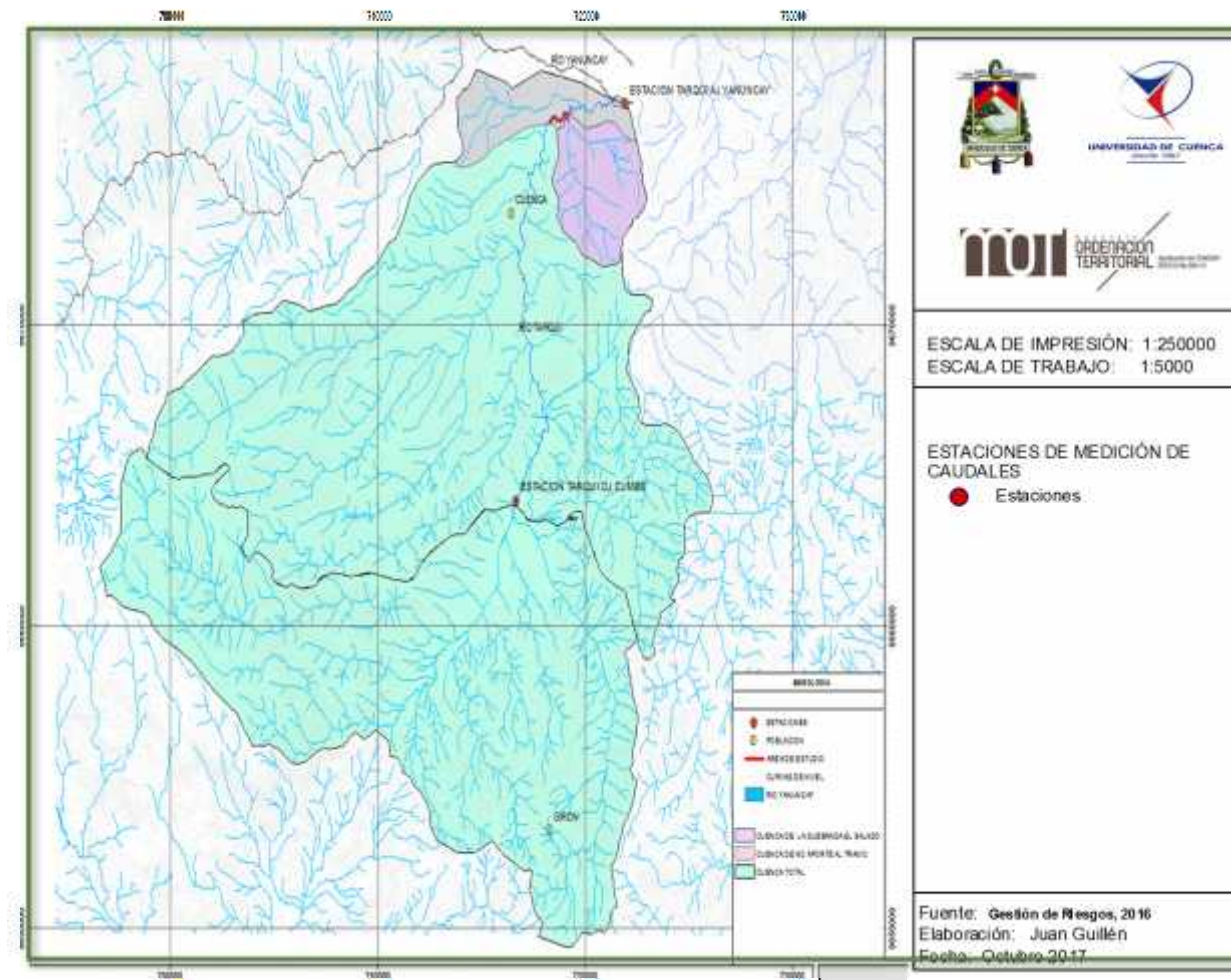
Estación	Tipo	Fuente	Serie Disponible	Número de Años	Cota m s.n.m
Tarqui AJ Yanucay	Linnimétrica	ETAPA EP	1998-2016	18	2520

Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

Adicionalmente a la estación antes nombrada, se establece que dentro de la cuenca en estudio existen los registros de la estación Tarqui DJ Cumbe.

Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

Mapa N° 25, Ubicación de las estaciones de medición de caudales



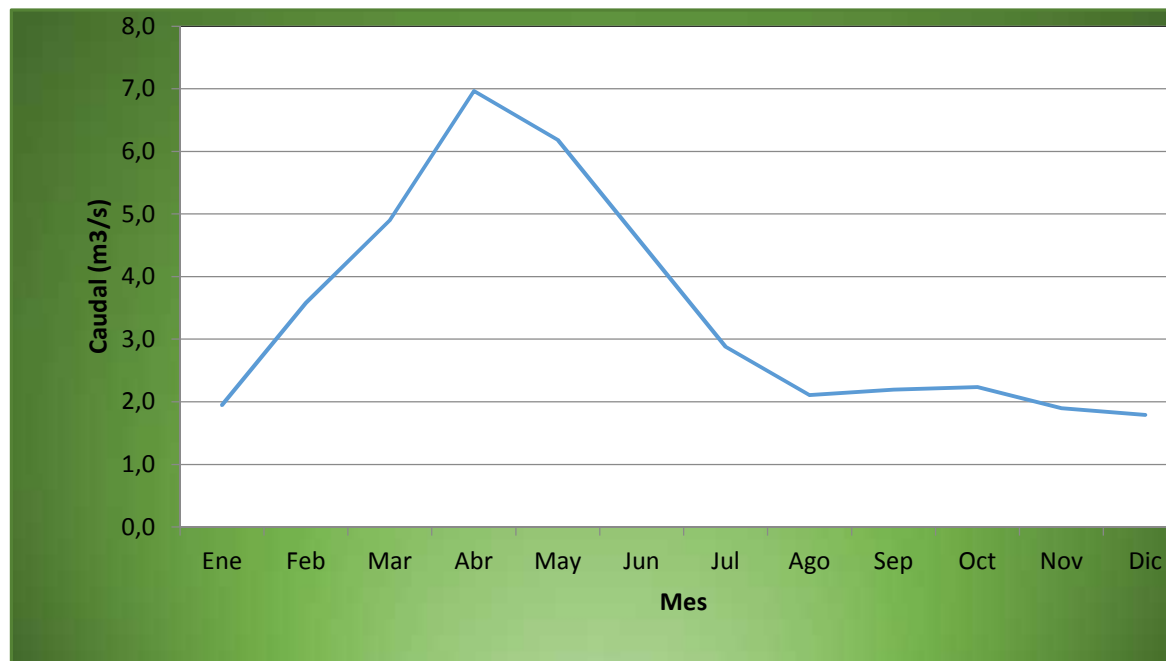
Arq. Juan Guillén Valdiviezo

**Cuadro 17 Caudales medios mensuales para la estación
Tarqui AJ Yanuncay (m^3/s)**

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1.9	3.6	4.9	7.0	6.2	4.5	2.9	2.1	2.2	2.2	1.9	1.8	3.4

Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

Figura 6, Hidrograma estación Tarqui AJ Yanuncay



Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

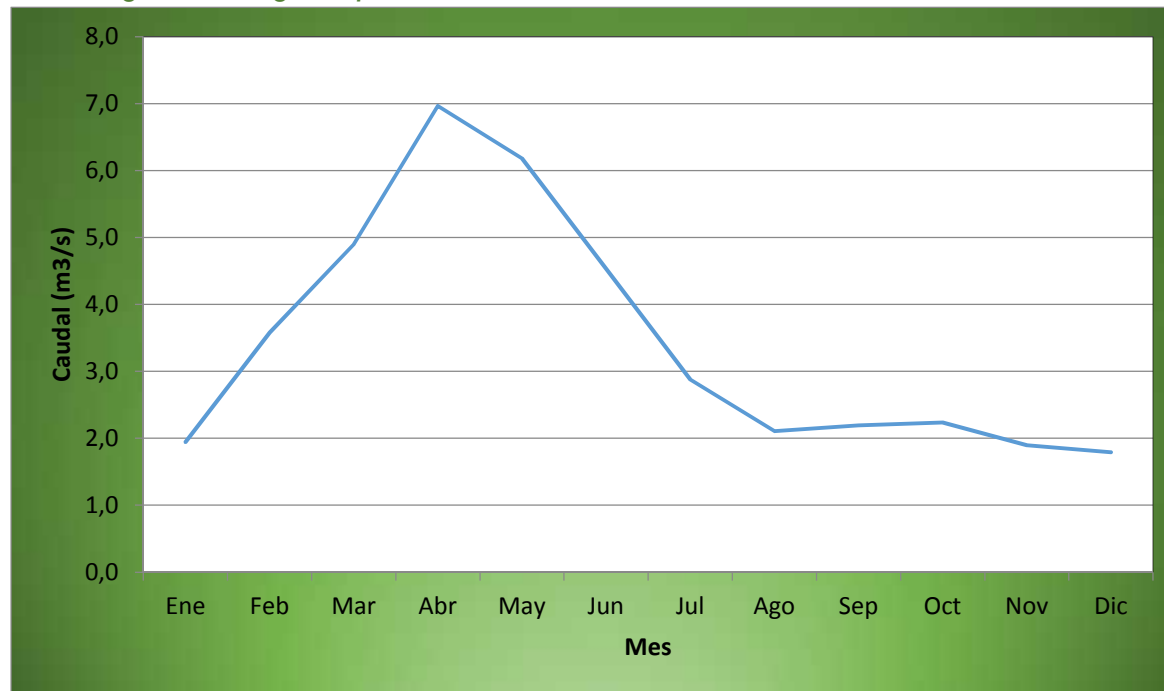
Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Cuadro 18 Caudales medios mensuales para el área en estudio – río Tarqui (m^3/s)

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1.8	3.3	4.6	6.5	5.8	4.2	2.7	2.0	2.1	2.0	1.7	1.5	3.2

Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

Figura 7, Hidrograma para el área en estudio



Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

su variación mensual, y en el anexo las series de información.

Para el caso de los caudales aplicables a la quebrada de El Salado, se establecieron en base a la obtención de los rendimientos medios de la cuenca, en tal sentido con base a la información de caudales medios diarios de la estación de Tarqui y su área de aporte se obtuvo los caudales específicos o rendimientos unitarios medios mensuales de la cuenca (rendimiento por km^2):

Cuadro 19 Caudales específicos estación Tarqui AJ Yanuncay (l/s-km^2)

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anua l
3.9	7.1	9.7	13.9	12.3	9.0	5.7	4.2	4.4	4.2	3.5	3.1	6.8

Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

Con base a los valores mensuales de la Tabla anterior y a partir de su producto con el área de aporte de la microcuenca de la quebrada El Salado, se obtuvo los caudales medios diarios, mensuales y anuales. En la Tabla siguiente se reporta los caudales obtenidos y

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Cuadro 20 Caudales máximos instantáneos en el río Tarqui en el tramo de estudio

Año	Caudal (m ³ /s)
1998	7.88
1999	50.91
2000	50.84
2001	38.41
2002	7.41
2003	7.34
2004	1.73
2005	12.64
2006	53.10
2007	45.49
2008	48.02
2009	35.33
2010	17.94
2011	31.66
2013	12.29
2014	18.96
2015	17.73
2016	25.60
Media	26.85
Desv estándar	17.59
U	18.94
a	0.073

Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

Cuadro 21, Caudales máximos instantáneos para la cuenca de la Quebrada El Salado

Año	Caudal (m ³ /s)
1998	0.29
1999	1.88
2000	1.88
2001	1.42
2002	0.27
2003	6.87
2004	0.06
2005	0.47
2006	1.96
2007	1.68
2008	0.66
2009	1.17
2010	1.31
2011	0.66
2013	1.17
2014	0.70
2015	0.66
2016	0.95
Media	1.35
Desv estándar	1.51
U	0.68
a	0.84

Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Cuadro 22, Caudales medios mensuales para la Quebrada de El Salado (l/s)

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
67.3	123.7	169.3	240.9	213.8	156.7	99.5	72.8	75.9	77.3	61.5	58.1	118.1

Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

Cuadro 23, Distribución de frecuencias Gumbel para Caudales máximos – río Tarqui

Período de retorno (Años)	Q _{máx} Inst (m ³ /s)
5	39.5
10	49.8
20	59.6
25	62.8
50	72.4

Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

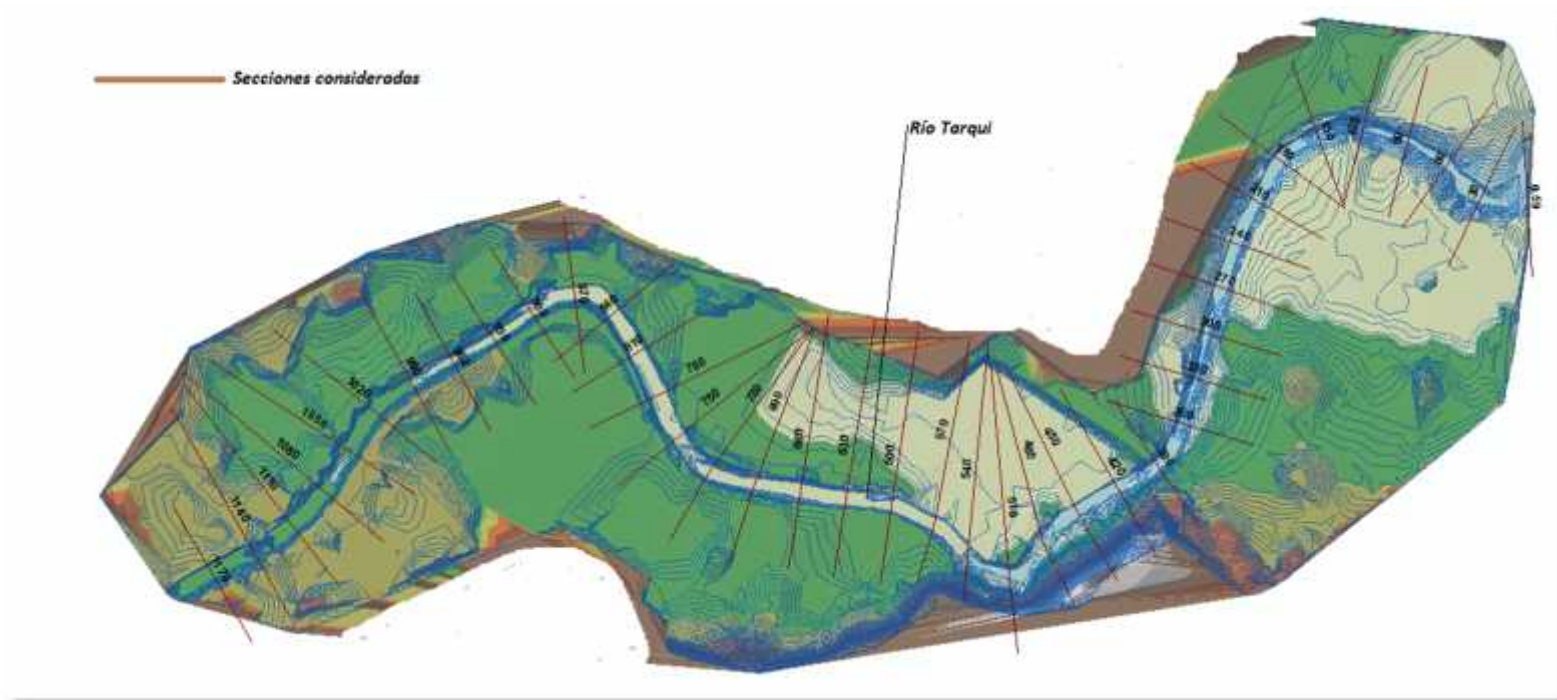
Cuadro 24, Distribución de frecuencias Gumbel para Caudales máximos - quebrada El Salado.

Período de retorno (Años)	Q _{máx} Inst (m ³ /s)
5	2.45
10	3.33
20	4.18
25	4.45
50	4.45

Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

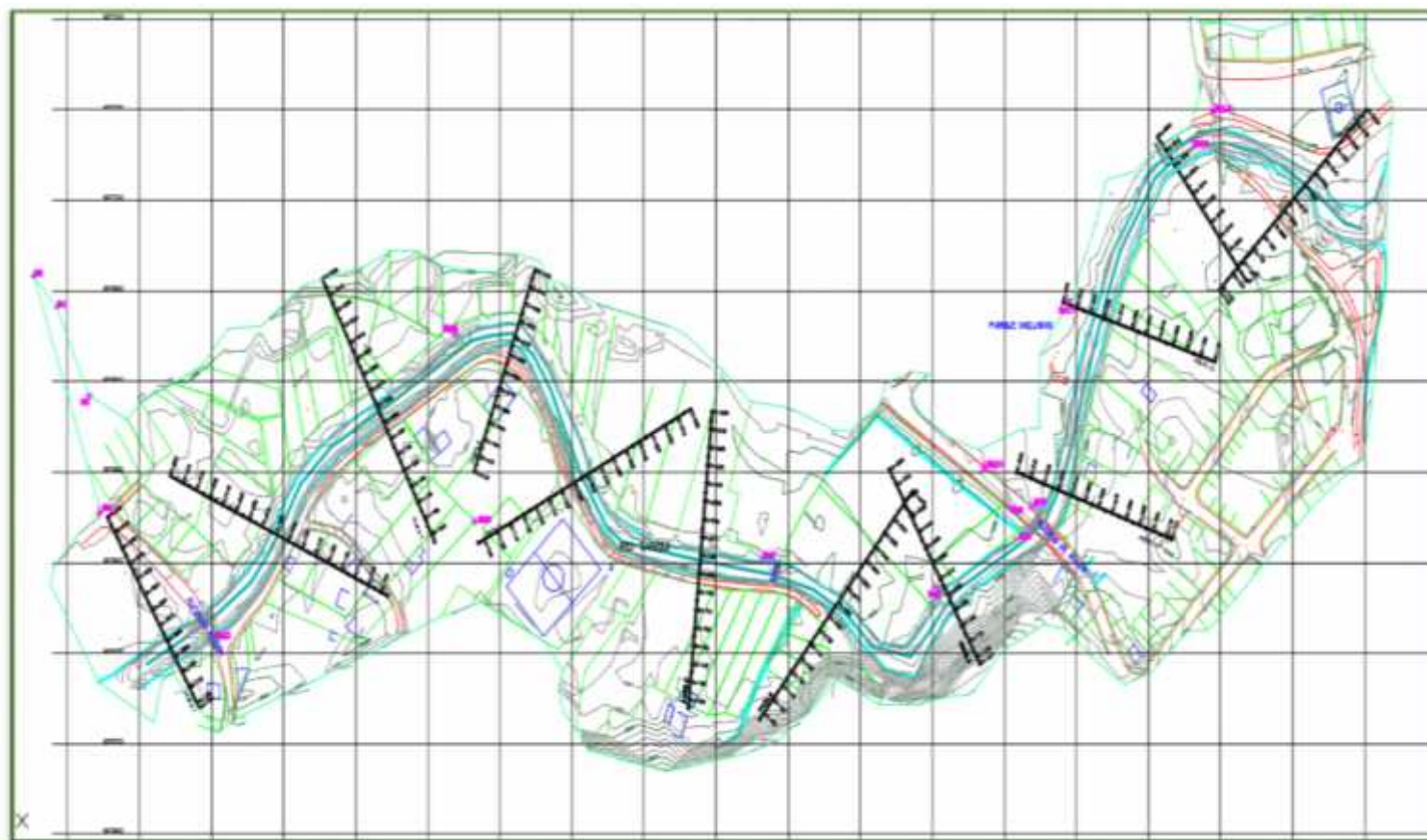
Fuente y Elaboración: Dirección de Riesgos GAD Cuenca, 2017

Mapa 26: Secciones hidráulicas seleccionadas



Arq. Juan Guillén Valdiviezo

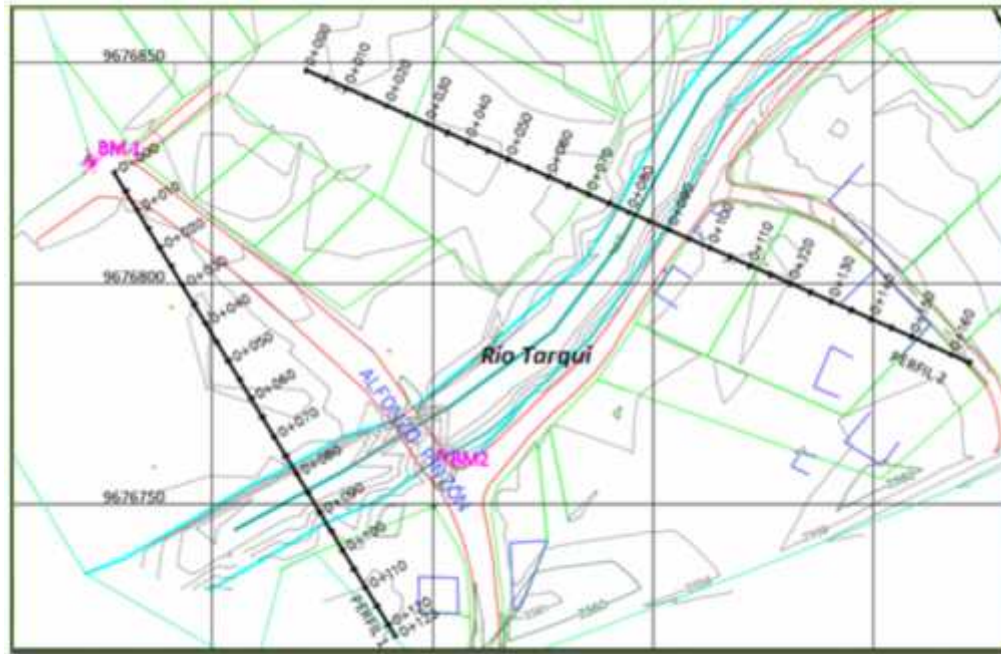
Mapa 27, Franja topográfica disponible



Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

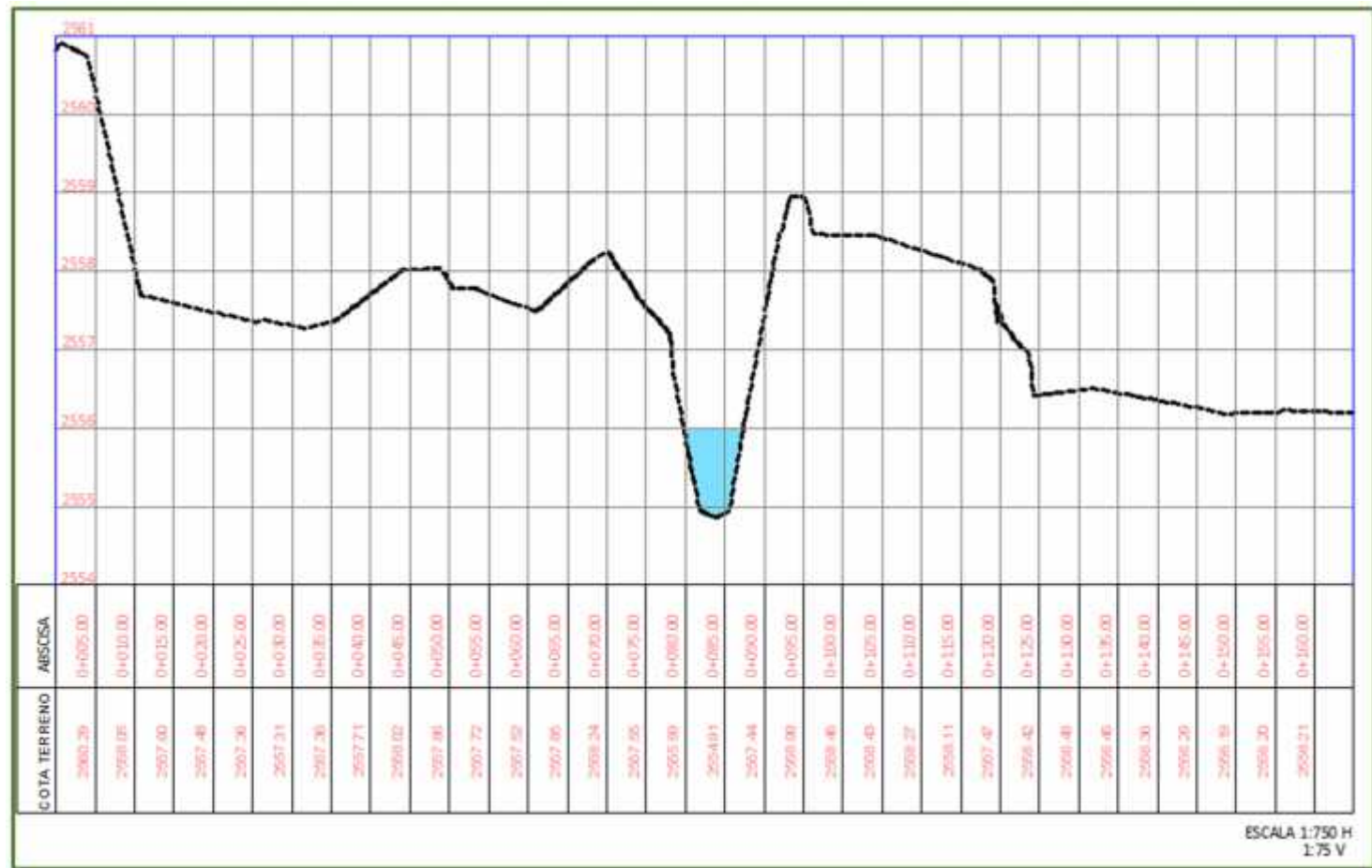
Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Mapa 28, 1 Detalle de la franja topográfica



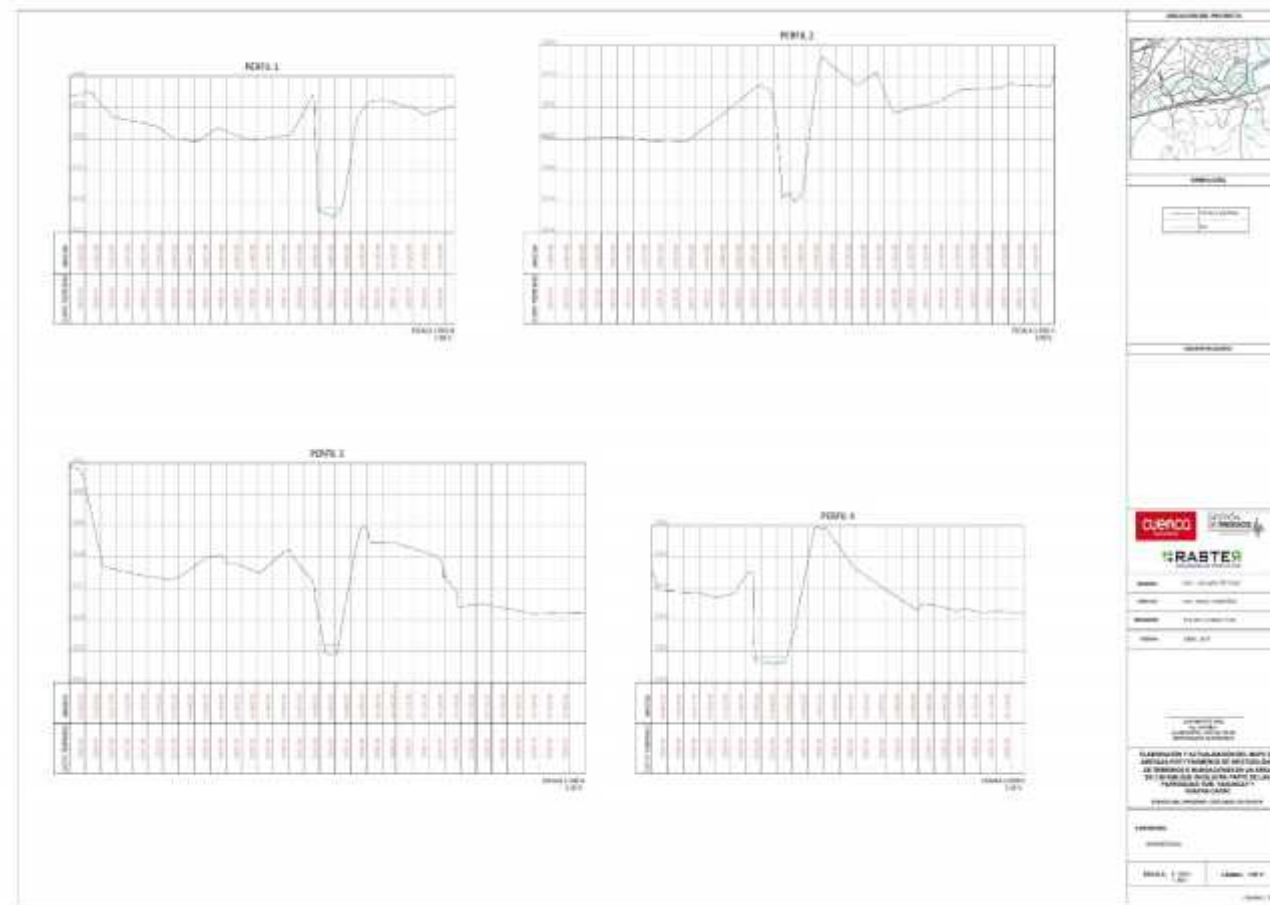
Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

Figura 2 Perfiles topográficos levantados



Elaboración: Gestión de Riesgos, 2016

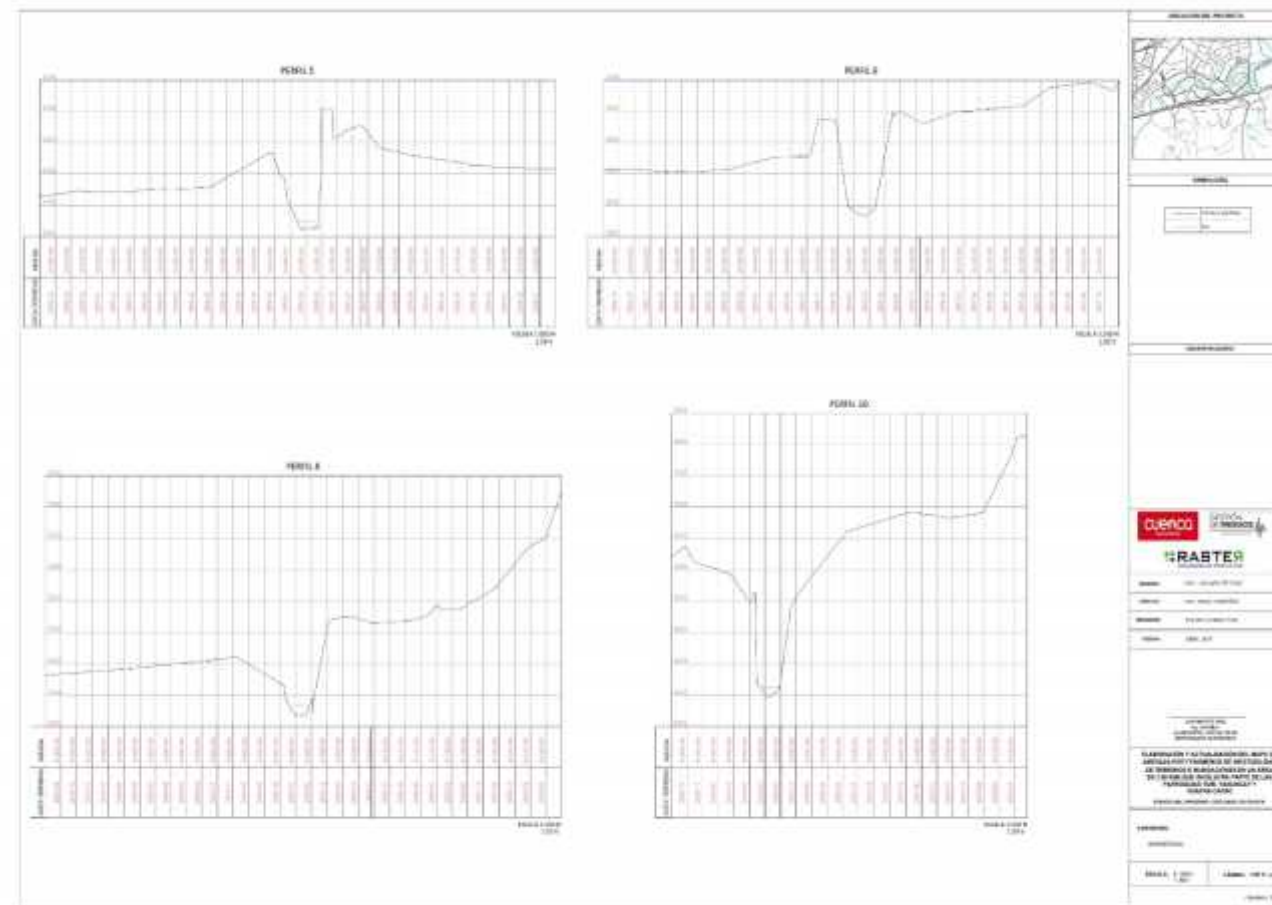
Figura 9, Levantamiento topográfico Perfiles Río Tarqui



Fuente y Elaboración: Dirección de Riesgos GAD Cuenca, 2017

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Figura 10, Levantamiento topográfico Perfiles Río Tarqui



Fuente y Elaboración: Dirección de Riesgos GAD Cuenca, 2017

PERFIL 1

PERFIL 2

PERFIL 3

PERFIL 4

PERFIL 5

PERFIL 6

PERFIL 7

PERFIL 8

PERFIL 9

PERFIL 10

PERFIL 11

PERFIL 12

PERFIL 13

PERFIL 14

PERFIL 15

PERFIL 16

PERFIL 17

PERFIL 18

PERFIL 19

PERFIL 20

PERFIL 21

PERFIL 22

PERFIL 23

PERFIL 24

PERFIL 25

PERFIL 26

PERFIL 27

PERFIL 28

PERFIL 29

PERFIL 30

PERFIL 31

PERFIL 32

PERFIL 33

PERFIL 34

PERFIL 35

PERFIL 36

PERFIL 37

PERFIL 38

PERFIL 39

PERFIL 40

PERFIL 41

PERFIL 42

PERFIL 43

PERFIL 44

PERFIL 45

PERFIL 46

PERFIL 47

PERFIL 48

PERFIL 49

PERFIL 50

PERFIL 51

Fuente y Elaboración: Dirección de Riesgos GAD Cuenca, 2017

Arg. Juan Guillén Valdiviezo

99

Mapa N° 29, Mapa de inundaciones Condiciones Actuales Río Tarqui



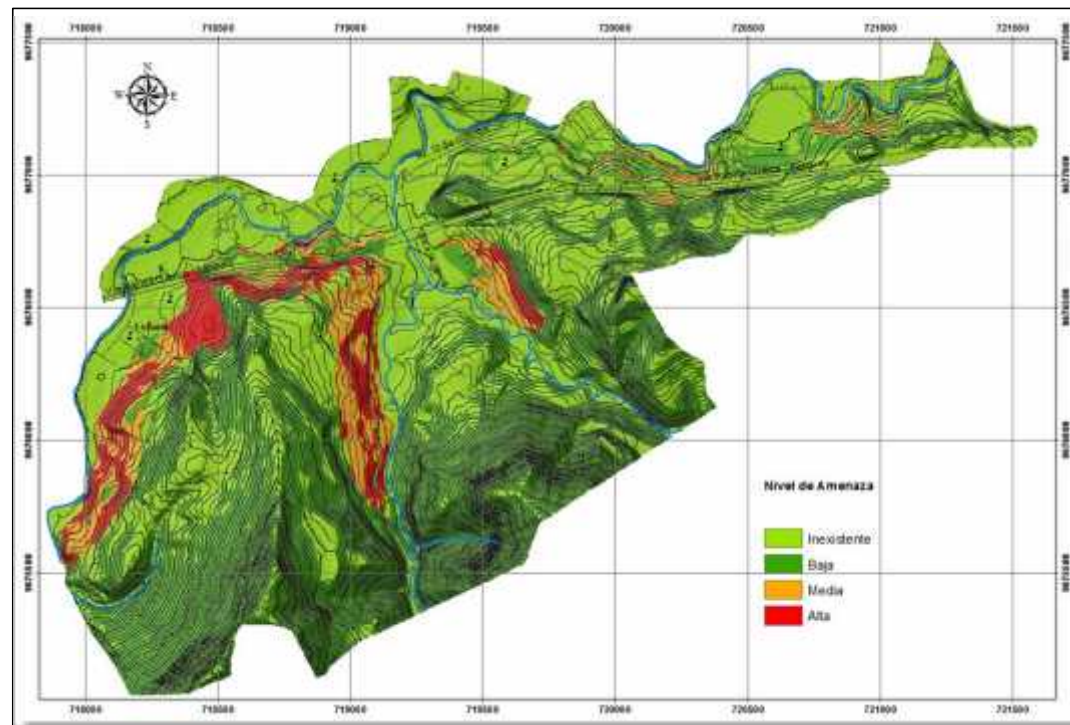
Fuente y Elaboración: Dirección de Riesgos GAD Cuenca, 2017

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

5.4 Análisis de movimientos de masa en el área de estudio

Mapa N° 30: Amenazas por movimientos de masa Área de estudio

MAPA DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS DE MASA








ESCALA DE IMPRESIÓN: 1 : 500.000

MAPA DE NIVEL DE AMENAZA

- Inexistente
- Baja
- Media
- Alta

Fuente: Dirección de Riesgos 2017
Elaboración: Juan Guillén
Fecha: Octubre 2017

Fuente: Dirección de Riesgos GAD Cuenca, 2017
Elaboración: Juan Guillén

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Mapa N° 31: Determinación de zonas con edificaciones



Fuente: Dirección de Riesgos GAD Cuenca, 2017
Elaboración: Juan Guillén

Mapa N° 32: Zonificación de vulnerabilidad en el área de estudio

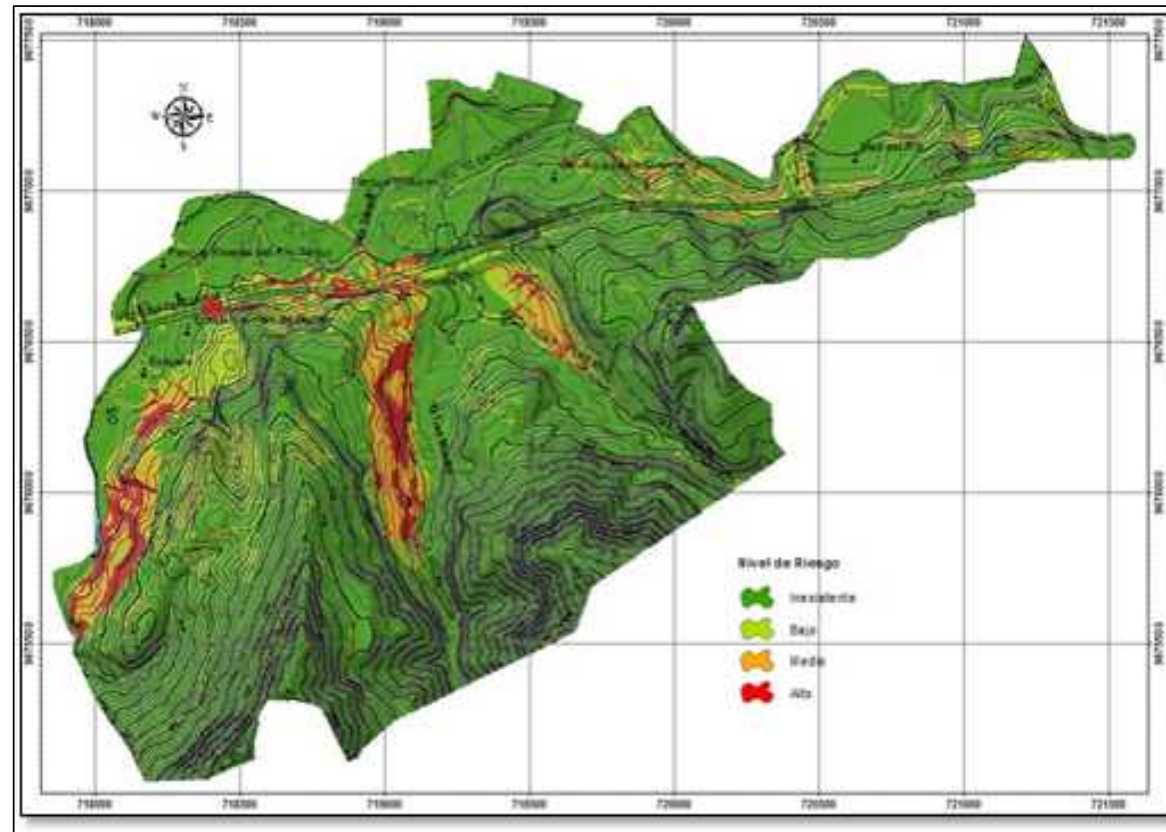


Fuente: Dirección de Riesgos GAD Cuenca, 2017
Elaboración: Juan Guillén

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Mapa N° 33: Mapa de Riesgos por movimientos de masa Área de

MAPA DE RIESGOS POR MOVIMIENTOS DE MASA



ESCALA DE IMPRESIÓN: 1 : 500.000

MAPA DE NIVEL DE RIESGOS

- Inexistente
- Baja
- Media
- Alta

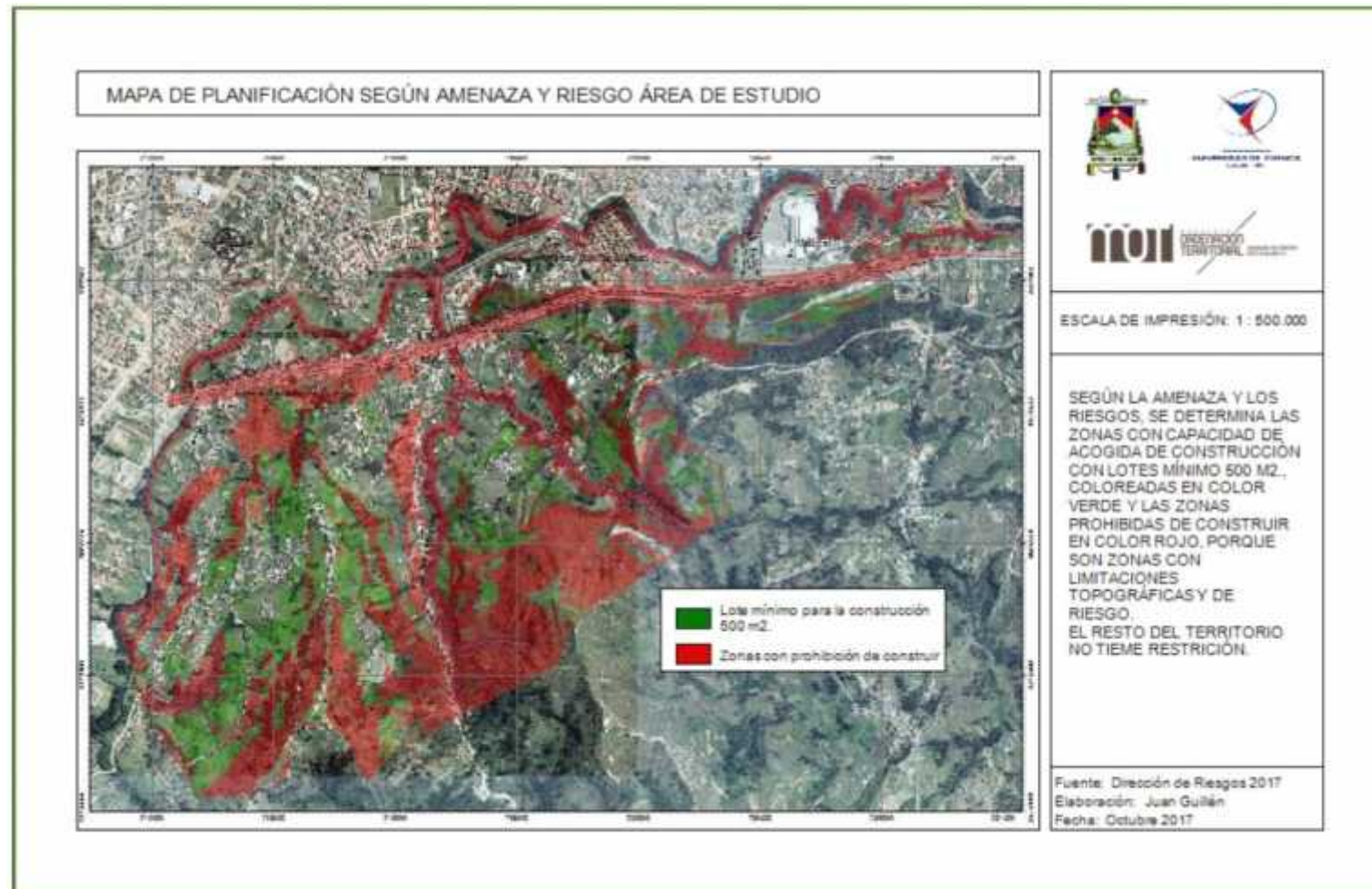
Fuente: Dirección de Riesgos 2017
Elaboración: Juan Guillén
Fecha: Octubre 2017

estudio

Fuente: Dirección de Riesgos GAD Cuenca, 2017
Elaboración: Juan Guillén

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Mapa N° 34: Mapa de Planificación según Amenaza y Riesgo por movimiento de masa



Fuente: Dirección de Riesgos GAD Cuenca, 2017
Elaboración: Juan Guillén

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

En nuestro medio, y en América Latina en general, ya sean por cuestiones políticas, económicas o sociales, los procesos de planificación muchas veces se quedan solo en diagnósticos. Etapas de prospección, en Planes de Ordenación Territorial formulados y que nunca llegan a gestionarse, y en los casos que se ponen en práctica no llegan a cumplir todos los programas y proyectos establecidos en éstos, en gran medida además de lo anotado anteriormente esto se debe a que no se establecen instrumentos de evaluación control y seguimiento de estos programas y proyectos planteados, peor aún del establecimiento y adopción de un modelo de gestión de riesgos.

6 Modelo de aplicación de Gestión de Riesgos causados por los cursos de agua a nivel cantonal.

De los estudios realizados en la zona propuesta y de acuerdo a la metodología planteada, y siguiendo lineamientos de gestión de riesgos en América Latina, el Modelo de aplicación a la Gestión de Riesgos causados por los cursos de agua, caso de estudio la cuenca del río Tarqui sería de acuerdo a los siguientes parámetros:

Establecimiento de objetivos a lograr con la gestión de riesgos causados por los cursos de agua.

- **Objetivo General:**

“Formular un modelo de gestión de riesgos en cursos de agua a nivel cantonal, articulado a la formulación del Plan de Ordenación Territorial, que permita el desarrollo, minimizando las situaciones de riesgo mediante la implementación de programas y proyectos que optimicen el uso y la ocupación del suelo con respeto del medio ambiente y de una manera sustentable y sostenible”.

- **Objetivos específicos:**

- Recopilar y generar la información clara y ordenada fruto de estudios técnicos a detalle de acuerdo a las condiciones individuales del tipo de amenazas y riesgo del territorio, que permita el desarrollo y el ordenamiento territorial.
- Definir el plan que dirija adecuadamente la inversión financiera y potencialice la organización con miras obtener un modelo de gestión de riesgos sostenible que impulse el desarrollo.
- Diseñar y elaborar la normativa legal que ayude al control territorial, y por ende a la coordinación y la gestión territorial en relación

al manejo de los riesgos de inundaciones y movimientos de masa.

- Obtener un instrumento de gestión de riesgos que permitan el diagnóstico y la toma de decisiones de manera inmediata de los riesgos que afecten el territorio y las soluciones con miras a mitigar y disminuir los desastres por situaciones de riesgo.

Acciones previas para la gestión y el manejo de los riesgos causados por los cursos de agua.

- Para la Gestión de Riesgos en cursos de agua, como recomienda la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos en primer lugar se debe, crear departamentos de gestión de riesgos en los casos que no existan y fortalecer los que existan en la entidades y direcciones encargadas del Ordenamiento Ambiental, Territorial y Desarrollo Urbanístico.
- Capacitar y evaluar la capacidad de los técnicos encargados de los sistemas hídricos en los Gobiernos Autónomo Descentralizados Cantonales, sobre la gestión de los sistemas hídricos y la Ordenación Territorial y la Gestión de Riesgos causados por los cursos de agua.

- Generar la cartografía faltante y la constante actualización de la información relevante con respecto a variables de planificación como medio ambiente, territorios de protección, zonas de riesgo, usos y ocupación del suelo, topografía, hidrografía, hidrología, geología, etc., que permitan tener información al día del territorio.
- Propender al trabajo interinstitucional e interprofesional de forma articulado con las planificaciones del resto de territorios tanto en forma de cascada como transversalmente con los territorios colindantes y que compartan características similares.
- La planificación participante y participativa, así como la debida socialización de los procesos de planificación y gestión del territorio que permita que los problemas sean conocidos a todo nivel en la población, así como las alternativas de solución enfocadas al desarrollo territorial y por ende al desarrollo social y económico cantonal.

Elementos de Análisis para la Gestión de los riesgos provocados por los cursos de agua.

En la Gestión de los riesgos causados por la acción del agua se debe tomar en cuenta:

- La capacidad de acogida de los sistemas y subsistemas ecológicos y naturales.
- Cartografía de análisis de amenazas, riesgos y vulnerabilidades.
- Cartografía de usos y ocupación del suelo, equipamientos y servicios del territorio en el que se refleje a las zonas vulnerables, u cartografía hidrográfica y de zonas de riesgo a escalas adecuadas y que se requieran para el análisis de acuerdo a cada caso, que de acuerdo a la Comunidad Europea deberá ser de mínimo 1:5000.

Estos análisis nos van permitir realizar el diagnóstico de la situación actual y poder analizar la aspectos de la población en temas de socio economía, población, asentamientos consolidados, asentamientos dispersos, etc., para la toma de decisiones en la disminución del riesgo, buscando la organización territorial adecuada, sustentable y sostenible en donde la población pueda desarrollarse en el territorio de manera adecuada fomentando la vida en sociedad y comunidad, donde se respete el medio ambiente.

Resultados

- Del análisis de los diferentes elementos que inciden en el manejo territorial y en la ordenación del territorio, y en el caso de estudio, el manejo de las redes hídricas y la determinación de las amenazas y riesgos causados por los efectos de los cursos de agua, se estudian circunstancias particulares para cada espacio a ser ordenado de las diferentes cuencas y subcuencas hídricas a nivel cantonal que pueden ser similares en la determinación de los riesgos y las diferentes soluciones para cada caso a nivel del cantón y se pudiera replicar en otros cantones. En base de este análisis los suelos que presentan situaciones de riesgo, deben ser sancionados como suelos preservados para usos de protección y son de administración exclusiva de los Gobiernos Autónomos Descentralizados a nivel Cantonal, como se los establece en la COOTAD, en lo que se refiere a la determinación del uso y ocupación del mismo, pero necesariamente en coordinación tanto transversal como en cascada con los diferentes organismos e instituciones a nivel cantonal, provincial y nacional, así como la coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales Rurales.

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

- Es evidente la inversión en espacios útiles en los cuales se requiere la disminución de los riesgos, para la adecuación y reutilización del suelo, y en algunos casos los Gobiernos Autónomos Descentralizados deberán trabajar en coordinación como organismos que tomen decisiones de forma mancomunada.
- Con los procesos planteados del diagnóstico, la generación de cartografía a escalas adecuadas y de acuerdo a las necesidades para el análisis de cada caso y cada una de las distintas cuencas y subcuencas que conforman la red hídrica en el territorio, y de los riesgos y vulnerabilidades que se presenten, es indispensable realizar un inventario y zonificación actualizado de los riesgos a nivel cantonal en el cual se identifique situaciones homogéneas para poder aplicar soluciones comunes para esos casos.
- Es importante también, como ya se ha establecido en líneas anteriores aplicar y buscar los procedimientos adecuados para la participación ciudadana, tanto en la socialización de los diferentes procesos del plan, así como en la toma de decisiones, sin dejar de lado la educación y concientización

continua sobre el respeto al medio ambiente y las vulnerabilidades y los riesgos.

Directrices para el Modelo de Gestión de Riesgos en sistemas de agua y cursos de agua a nivel cantonal

Para el manejo de los Riesgos causados por los cursos de agua, y los riesgos en general se recomienda observar las directrices como:

- Recomendar las medidas de mitigación de los riesgos de inundaciones o deslizamientos y movimientos de masa a nivel cantonal, así como las medidas de prevención de riesgos, todo esto dirigido a la disminución y mitigación de los impactos producidos por las inundaciones y riesgos fruto de la acción del agua, para poder manejarlos y el impacto económico y en los pobladores sean los mínimos, aceptables y manejables.
- Reducir la vulnerabilidad, implementando medidas de prevención que necesariamente se encuentren incluidas en todos los procesos de planificación y desarrollo del territorio.

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

- Tener toda la información y el conocimiento real de todos los implicados y responsables en el manejo de los riesgos de inundaciones, movimientos de masa y amenazas y riesgos causados por la acción del agua en el territorio, debidamente articulados de forma transversal así como en cascada, a nivel local y nacional.
- Mantener un monitoreo de las amenazas y de los riesgos, y sus indicadores, a través de instrumentos necesarios implementados para el manejo territorial.

Cuadro 25, Tabla de control de riesgos

CONTROL DE LOS RIESGOS CAUSADOS POR LOS CURSOS DE AGUA	
DENOMINACIÓN	ACCIÓN
LOCALIZACIÓN	Determinación georeferenciada del territorio en el que se presenta la problemática
TIPO DE PELIGRO	Determinación detallada del riesgo
DESCRIPCIÓN	Identificación y conceptualización de los riesgos causados por los cursos de agua en el territorio.
TIPOS O GRADOS	Categorización, catalogación y caracterización de los riesgos por cursos de agua a nivel del cantón.
PELIGROS O PROBLEMAS ASOCIADOS	Todas las posibles consecuencias y problemas asociados a los riesgos.
AFECTADOS	Establecimiento e identificación de todos los actores del territorio relacionados con el riesgo, como la población, entidades e instituciones públicas y privadas, infraestructura, vías, equipamientos, patrimonio socio-cultural, histórico, arqueológico, etc.
FACTORES PERJUDICALES	Descripción de todas las actividades de uso y ocupación del suelo que afecten al normal funcionamiento de los sistemas hídricos a nivel del cantón.
EFFECTOS	Descripción de los efectos del accionar de los riesgos en los actores del uso y ocupación del suelo.
PREVENCIÓN	Educacional , en la implementación de los talleres y charlas de capacitación dirigida a todos los actores del territorio. Participativo en la implementación de procesos en todas las etapas y procesos de planificación y gestión del territorio. Informativo , todos los procesos y proyectos encaminados a la difusión de la información, que tengan que ser incorporados en los programas y proyectos implementados para el manejo de los Riesgos en la Ordenación del Territorio.
MEDIDAS DE MITIGACIÓN	Descripción de los programas y de los proyectos a ser implementados para la mitigación de los riesgos de cursos de agua, ya sean estos de carácter técnico, o de otra índole.

Fuente: Pintado Julio 2017

Elaboración: Juan Guillén

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

6.1 Instrumentos normativos establecidos conjuntamente para la Ordenación territorial y la Gestión de Riesgos

Para que la Gestión de Riesgos sea tomada en cuenta y se encuentre inmersa en las fases de la Planificación y Ordenación Territorial es necesario tomar en cuenta de manera minuciosa las leyes y los instrumentos para la planificación que se encuentran establecidos en la ley, así como la normativa que regula y manda la inmersión de la gestión de riesgos en la planificación territorial con aspectos como la prevención y la reducción de las vulnerabilidades en el territorio.

Es necesario que en la normativa de Ordenación Territorial se establezca también normativa para la gestión de riesgos y la inclusión de ésta en la Ordenación Territorial, así como la aplicación de la ley de Participación en inclusión de todos los actores del territorio en la toma de decisiones de planificación.

Programas de difusión, educación, y capacitación a todos los actores del territorio, para toma de decisiones y el empoderamiento de las mismas, que incidan en la gestión de los riesgos.

Todos los programas de manejo, difusión y la normativa que se establezca para la gestión de riesgos y la inclusión en la ordenación territorial, debe ser de

fácil interpretación y manejo para los entes administrativos del territorio a nivel cantonal, para que puedan ser aplicados con un orden y una estructura adecuada que facilite la aplicación.

Todo esto debe garantizar un desarrollo sustentable del territorio, para lo cual se encuentran muchas experiencias a nivel latinoamericano, que podrían ser utilizadas realizando las adaptaciones necesarias a nuestra realidad.

6.2 Instrumentos para la Gestión de Riesgos de control, evaluación y seguimiento.

Los procesos de planificación y organización, son procesos que siguen un orden para la culminación de lo que se busca, pero por diversas razones muchos de los procesos son imposibles de culminarlos por problemas en su diagnóstico, problemas en la toma de decisiones, vicios en la formulación de los planes y proyectos, falta de presupuesto, etc. Estos problemas que dificultan la culminación e implementación de los proyectos programados para el desarrollo del territorio son problemas intrínsecos de la planificación y que se ha vivido evidente en toda América Latina, por lo que es necesario procesos paralelos que garanticen una buena formulación y posteriormente la normal ejecución de los mismos en el territorio.

Por lo anotado anteriormente es necesaria la implementación de procesos de seguimiento y supervisión de la planificación y la gestión de los planes de ordenación territorial y en el caso de estudio de la Gestión de Riesgos, y de manera específica en el tema planteado en esta investigación, se debe:

Implementar procesos que regulen la formulación de los planes de Ordenación Territorial en el que se articule la Gestión de Riesgos en todas sus fases, analizando los procesos hídricos, para la determinación de los riesgos y las vulnerabilidades en el territorio, e identificar las zonas que requieran mayor atención y estudios a detalle.

Implementar procesos que regulen la ejecución del plan y la implementación de los programas y proyectos establecidos en el plan de ordenación territorial encaminados al manejo de los riesgos.

Procesos de evaluación de y seguimiento de la gestión del plan y la gestión de riesgos que permitan retroalimentar para la toma de decisiones y ajustes necesarios oportunos para el cumplimiento y alcance de los objetivos planteados para los cuales se implementan los programas y proyectos específicos en la ordenación del territorio.

Estos procesos de control, evaluación y seguimiento pueden ser implementados a través de herramientas informáticas que en algunos países de

Latinoamérica como Colombia, ya se han usado en algunos procesos de planificación urbana, estos procesos llevaría control, evaluación y seguimiento en aspectos de la planificación como desde el establecimiento del tipo de plan a evaluar, las políticas de desarrollo y sus objetivos, los programas y proyectos para cada una de las políticas de desarrollo a implementar, Identificando los proyectos inmersos en cada uno de los programas que establezca el POT, Establecimiento y control de las metas a alcanzar, evaluando las estrategias implementadas para definir cuándo y cuánto se pretende alcanzar, Se establecen los indicadores que nos permitan la evaluación y los responsables de cada una de las acciones que se deben tomar dentro del plan.

-CONCLUSIONES

Es evidente que la Planificación Territorial en todas sus fases debe tomar en cuenta la Gestión de Riesgos, y debe articularse a éstas, como se presenta en el presente trabajo de investigación, debido a que estos estudios más bien ayudan a una mejor concepción del territorio y por ende mejores propuestas de planificación.

Además que por ley los Planes de Ordenamiento Territorial se encuentran obligados a tomar en cuenta e integrar en sus estudios la Gestión de Riesgos que debe ser un elemento transversal en la Planificación.

El hecho de realizar una normativa combinada que permita el control, seguimiento y evaluación de los Planes de Ordenación Territorial y la Gestión de Riesgos, va a permitir que los estudios técnicos determinen las estrategias y acciones a tomar para la prevención y disminución de los riesgos por inundaciones y movimientos de masa por el acción del agua en el territorio.

Muchos de los instrumentos de planificación territorial que se articulen con la gestión de riesgos se encuentran establecidos en la ley, y no son elementos nuevos dentro de la planificación a nivel nacional y mundial, el problema radica en normativa que regule y

controle la aplicabilidad identificando los técnicos adecuados y responsables de cada una de las fases de planificación articulada a la gestión de riesgos, y luego en la gestión del plan y la gestión de los riesgos.

La Planificación Participativa es esencial en los nuevos modelos de planificación, y es necesario ir buscando los procesos adecuados en los que mínimamente deberían cumplir con: la difusión, convocatoria, sistematización y facilitación, para una verdadera planificación participativa, en la que se encuentren convocados todos los actores y se tomen decisiones conjuntas en cada fase de la planificación, alejándose completamente de ser simples procesos de socialización.

La generación de procesos de Gestión de Riesgos que se encuentren inmersos en todas las fases del Plan de Ordenamiento Territorial, y ahora con la obligatoriedad de los Gobiernos Autónomos Descentralizados de Realizar los Planes de Gestión y Uso del Suelo, en donde debe incluirse la variable Riesgos de manera obligatoria, son procesos que es necesario ir generando.

Una planificación participativa inmersa en todas las fases del Plan de Ordenamiento Territorial, permite el apropiamiento de los productos que se obtengan, incidiendo en una mejor aplicabilidad de las estrategias

a implementarse, y mejorando la gobernabilidad del territorio.

) La generación de información geológica, geográfica, hidrológica, hidráulica, topográfica, estudios medioambientales, etc., a detalle de los distintos polígonos de intervención, y a la escala necesaria para la mejor identificación y catalogación de los riesgos, debe ser información que se encuentre al alcance de cualquiera de los involucrados en la planificación y gestión de riesgos, es decir al alcance de todos los actores del territorio, para que los estudios de planificación, los programas y proyectos a implementarse sean los adecuados y acordes a una realidad en cada caso de intervención.

) La descentralización y asignación de competencias a los Gobiernos Autónomos Descentralizados a nivel Cantonal, que por ley tienen la asignación exclusiva de la determinación del uso y ocupación del suelo, ayuda a que la toma de decisiones en casos de desastre ya estén encaminadas con posibles soluciones.

-RECOMENDACIONES

) Los procesos de riesgo y vulnerabilidades son procesos que sufren cambios de acuerdo a un conjunto de situaciones de carácter natural y antrópico, es por eso que deben estar en un permanente monitoreo e implementación de medidas que regulen estos riesgos, y por ende estas actuaciones serán igualmente variables de acuerdo a cada caso específico en el territorio.

) La metodología y propuestas establecidas en este documento, es en base al estudio de un caso en específico como es la cuenca del río Tarqui, es por eso que las acciones a tomar para la gestión de riesgos en los cursos de agua a nivel cantonal deben ser específicas para cada caso de acuerdo a la información que se obtenga de cada uno de ellos, sin embargo se establecen procesos que pueden ser similares en su aplicación de estructura general en la planificación territorial cantonal.

) Para la incorporación de la Gestión de Riesgos en los Planes de Ordenamiento Territorial es fundamental contar con estudios a detalle sobre las amenazas y riesgos causados por los cursos de agua en el territorio, partiendo que el territorio está inmerso dentro de una cuenca hidrográfica, entonces el todo

territorio pertenece a una cuenca hidrográfica, de esta manera en todos los Planes de Ordenación Territorial deben realizarse los estudios necesarios de geología, geotecnia, pendientes, precipitaciones, caudales con recurrencias de los años que sean necesarios, para poder tomar las decisiones de mitigación y reducir las situaciones de riesgo.

) Cuidar los procesos de participación ciudadana, cuidando de no crear expectativas falsas en la población, y el cuidado especial en el cumplimiento de los proyectos y estrategias que se planteen, para evitar el desgaste de la credibilidad de la gobernanza.

) Se recomienda realizar estudios a profundidad sobre la búsqueda de mecanismos para aplicar los instrumentos de planificación y gestión del suelo y de los riesgos, que ya se encuentran establecidos en la ley.

) Se debe aplicar lo sugerido en el presente documento en los procesos de diagnóstico y determinación de los distintos escenarios para la planificación, ya que permite establecer acciones de mitigación y de solución para los riesgos ocasionados por el accionar del agua en el territorio.

-BIBLIOGRAFÍA

Aguilar Umaña, I. (2007). *Más vale prevenir que lamentar, Las cuencas y la gestión del riesgo a los desastres naturales en Guatemala*. Guatemala: FAO en Guatemala.

Buccheri M. Comellas E. (15 de julio de 2017). www.ina.gov.ar. Obtenido de https://www.ina.gov.ar/pdf/ifrrhh/01_002_Buccheri.pdf

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducc. (Marzo de 2012). *Ciudades focales mirr lima*. Obtenido de <https://ciudadesfocalesmirrlima.files.wordpress.com/2012/05/gestion-prospectiva-y-correctiva-del-riesgo-de-desastre-cenepred.pdf>

Cordero Dominguez, I. (2013). *Evaluación de la Gestión Territorial de la Cuenca del Río aute, Estrategias y Líneas de Acción para Superarlas*. Cuenca: Tesis.

Cotler H. (15 de julio de 2017). <https://books.google.com.ec>. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=4Qs_tnSkDxEC&pg=PA31&lpg=PA31&dq=Es+la+gesti%C3%B3n+con+un+sentido+empresarial+%E2%80%93+soci+al+que+el+hombre+realiza+a+nivel&source=bl&ots=qSXo8_nH3w&sig=S4i9cJ0KLH7h8PGQVXEuMadY-J4&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjzp8GOqojYAhW

Farrell, G. (2000). *La Competitividad Social. Innovación en el Medio Rural, Cuaderno de Innovación N° 6, 9*.

Fundación el Barranco y ONU-Habitat. (2017). *Plan de Uso y Gestión del Suelo Parcial de la zona Suroeste de Cuenca*. Cuenca: s.n.

Garrido, F. J. (2002). *Planificación participativa para el desarrollo local. CIMAS CUADERNOS*.

Gestión de Riesgos Cuenca, G. d. (2016). *ELABORACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE INESTABILIDAD DE TERRENOS E INUNDACIONES EN UN ÁREA DE 3.86 KM2 QUE INVOLUCRA PARTE DEL ÁREA DE LAS PARROQUIAS TURI, YANUNCAY, Y HUAYNACAPAC*. Cuenca.

Gómez Orea, D. (2008). *Ordenación Territorial*. Madrid: Mundi-Prensa Libros.

IESRSE, U. d. (2013). *El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca, Azuay. Memorias del II Congreso Binacional de Investigación, Ciencia y Tecnología de las Universidades*.

LOOTUGS. (2016). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo*. Quito: s.n.

Martínez M. (11 de Diciembre de 2017). <http://www.sagarpa.gob.mx>. Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/DesarrolloRural/Publicaciones/Lists/CursoTaller%20Desarrollo%20de%2>

Ocapacidades%20orientadas%20a/Attachments/7/05estim-scurrim.pdf

Pinato Farfán, J. (2017). *ARTICULACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGO A LA ORDENACIÓN TERRITORIAL; CASO DE LA PROVINCIA DEL AZUAY*. Cuenca.

Secretaría de Gestión de Riesgos, P. E. (11 de Spetiembre de 2013). *Modelo Integral de Gesiton de Riesgos*. Obtenido de Secretaría de Gestión de Riesgos del Ecuador: http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/Modelo-Integral-de-Gestion-de-Riesgos-Ecuador_Marzo0820142.pdf

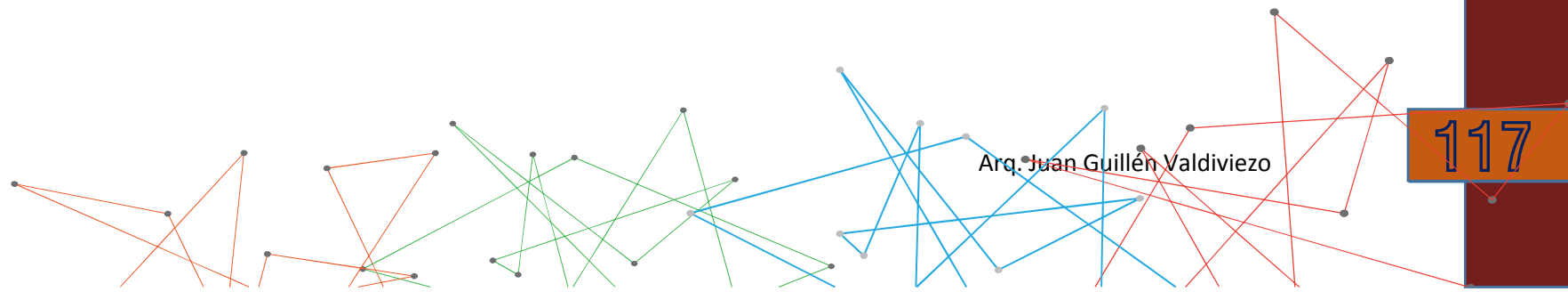
SECRETARÍA NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS. (2010). *TALLER II: UNIFICACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA LA VALORACIÓN DE LA AMENAZA*. CUENCA.

Seminario E. (15 de Julio de 2017). <https://books.google.com.ec>. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=SeIOAQAIAAJ&pg=PA5&lpg=PA5&dq=Manejo+de+cuenca+hidrogr%C3%A1fica+es+el+arte+y+la+ciencia+de+manejar+los+recursos+naturales&source=bl&ots=m-i5Y3ENjQ&sig=vbO1nUNHcyo9k1n2UARJF67XZoc&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj1tpbAp4jYAhUH6>

Vallejo, E. (2014). *Análisis de las crecidas presentadas en los ríos Tarqui, Yanuncay y Tomebamba desde 1997 hasta 2011*. Cuenca: s.n.

Zeas, R., Mora, D., Coronel, D., & Espinoza, A. (1999). *Establecimiento de un Plan de Manejo de Cuencas en Ríos Andinos*. Cuenca. Ecuador: s.n.

ANEXOS.-



Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Proceso de Talleres y Socialización con los actores Sistema de Planificación Participativa.
Identificación de los actores sociales

NOMBRE Y APELLIDOS	BARRIO / COMUNIDAD	PARROQUIA	TELÉFONO	CARGO
Arq. Juan Guillén	Guzho	Yanuncay	0986403991	Presidente
Sr. Richard Yunga	Guzho	Yanuncay	0997742671 074117402	Vicepresidente
Dra. Nancy Vizcaino	Guzho	Yanuncay	0999501540 072386103	Secretaria
Sr. Miguel Pulla	Guzho	Yanuncay	0981960299 072835016	Síndico
Sr. Sergio Mejía	Tres Marías	Yanuncay	0994959328	Presidente
Sr. Vicente Guerrero	Tres Marías	Yanuncay	0992047946	Vocal
Sr. Manuel Yunga	San Marcos	Yanuncay	0997295140	Presidente
Sra. Rosario Largo	San Marcos	Yanuncay	0997295140 074024171	Vocal
Sr. Fredy Guamán	El Cisne	Turi	0995974711 072801447	Presidente
Ing. Paúl Pañi	GAD Parroquial de Turi	Turi	0994365724 072453534	Presidente
Padre Teodoro Delgado	Parroquia rural Turi	Turi	072810715	Párroco
Padre Segundo Isaías	Iglesia El Carmen de Guzho	Turi	0989777718	Padre
Lcdo. Iván Cedillo	Escuela José Rafael Arízaga	Yanuncay	0992577433 072386275	Director

Arq. Juan Guillén Valdiviezo

Reuniones de Planificación Participativa

Reunión de coordinación previa al Taller de Diagnóstico Participativo en capilla de Tres Marías



Fuente y elaboración: Fundación El Barranco GAD de Cuenca

Reunión de coordinación previa al Taller de Diagnóstico Participativo: técnicos de la Fundación El Barranco y dirigentes del Barrio Carmen de Guzho – Tres Marías



Fuente y elaboración: Fundación El Barranco GAD de Cuenca

Taller de Diagnóstico Participativo Barrios Carmen de Guzho y Tres Marías 21 de Abril de 2016.



Fuente y elaboración: Fundación El Barranco GAD de Cuenca.

Reuniones de Planificación Participativa por Grupos Focales.

Estación especial, Niños y Niñas menores a 15 años



Fuente y elaboración: Fundación El Barranco GAD de Cuenca

Estación de hombres de 16 a 65 años.



Fuente y elaboración: Fundación El Barranco GAD de Cuenca

Estación de adultos mayores.



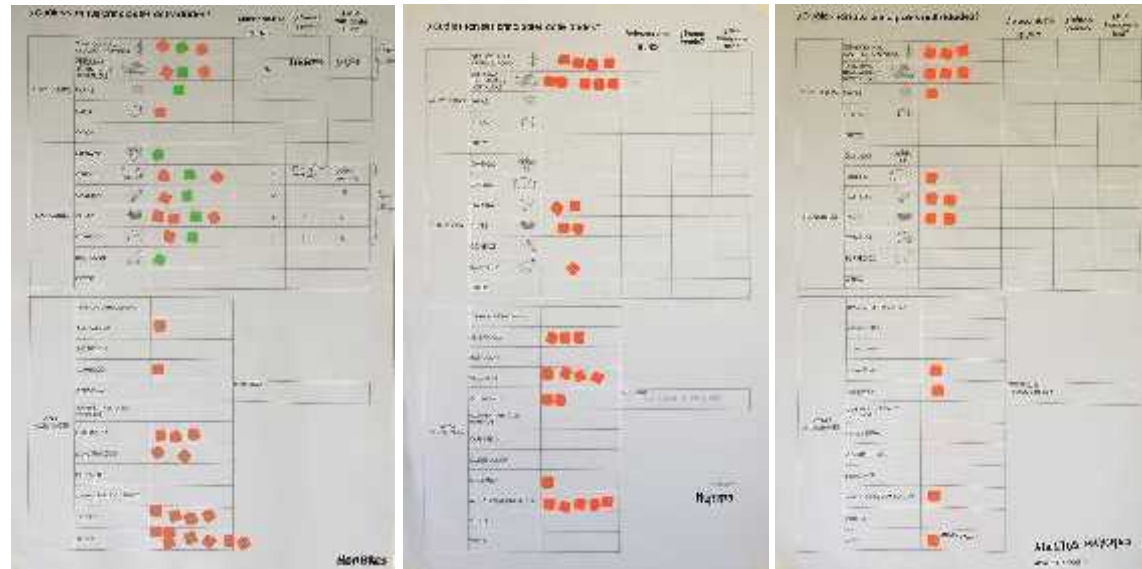
Fuente y elaboración: Fundación El Barranco GAD de Cuenca

Estación de mujeres de 16 a 65 años.

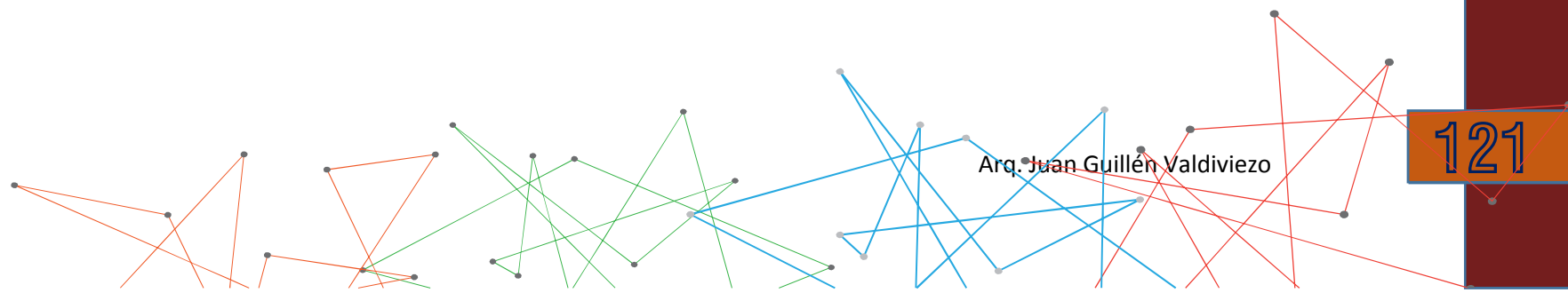


Fuente y elaboración: Fundación El Barranco GAD de Cuenca

**Cuadros de resumen Diagnóstico, Grupos Focales
Planificación Participativa.**



Fundación El Barranco GAD de Cuenca.



Arq. Juan Guillén Valdiviezo